

**Metsähanhen alalajien
syysmuutonaikainen esiintyminen Suomessa**

Riistaeläintieteen maisterin tutkielma
maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoa varten
Helsingin yliopisto, metsätieteiden laitos
kesäkuu 2015
Antti Piironen

Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty		Laitos/Institution– Department	
Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta		Metsätieteiden laitos	
Tekijä/Författare – Author			
Piironen, Antti Petteri			
Työn nimi / Arbetets titel – Title			
Metsähanhen eri alalajien syysmuutonaikainen esiintyminen Suomessa			
Oppiaine /Läroämne – Subject			
Riistaeläintiede			
Työn laji/Arbetets art – Level	Aika/Datum – Month and year	Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages	
Pro gradu -tutkielma	kesäkuu 2015	53	
Tiivistelmä/Referat – Abstract			
<p>Euroopassa esiintyy kahta metsähanhen <i>Anser fabalis</i> alalajia. Suomessa pesivä taigametsähanhi <i>A. f. fabalis</i> on taantunut voimakkaasti. Pääosin Venäjällä pesivä tundrametsähanhen <i>A. f. rossicus</i> kanta taas on pysynyt vakaana. Yhtenä syynä taigametsähanhikannan alamäkeen voi olla liiallinen metsästysverotus. Metsähanhia metsästetään Suomessa, mutta eri alalajien esiintymisalueita syksyisin metsästysaikana ei juuri tunneta. Tutkielmassa tarkasteltiin metsähanhen kahden eri alalajin syysmuutonaikaisen esiintymisen ajallisia ja maantieteellisiä eroja. Lisäksi selvitettiin, milloin Suomessa pesivät yksilöt lähtevät syysmuutolle. Myös pesivien lintujen mahdollisia sulkasatomuuttoalueita ja -reittejä tarkasteltiin.</p> <p>Metsähanhien esiintymistä tarkasteltiin kolmen eri aineiston avulla. Satelliittipaikantimella merkittyjen hanhien paikannustietoja ja kaularengastettujen lintujen löytöhavainnoista saatiin tarkkaa tietoa Suomessa pesivien yksittäisten taigametsähanhien liikkeistä. Lisäksi käytettiin lintuharrastajien tekemiä metsähanhihavaintoja. Lintuhavaintojen avulla selvitettiin erityisesti tundrametsähanhien esiintymisalueita ja -ajankohtia.</p> <p>Satelliittipaikantimella merkittyjen metsähanhien seuranta-aineistoa koottiin vuosina 2011–2013. Aineisto sisältää seitsemän metsähanhen seurannasta. Kutakin hanhea seurattiin yhdestä kolmeen vuotta. Kaularengasaineisto koottiin merkityksellä Suomessa pesiviä taigametsähanhia kaularenkailla vuosina 1979–1994. Merkityistä linnuista tehtiin löytöhavaintoja vuosina 1979–2001. Lintuhavaintoaineisto koostuu lintuharrastajien vuosina 2010–2013 lintuhavaintojärjestelmä Tiiraan kirjaamista havainnoista. Lintuhavaintoaineisto käsittää yhteensä 8187 metsähanhihavaintoa, joista 1427 oli määritetty alalajilleen.</p> <p>Sekä kaularenkailla että satelliittipaikantimella merkittyjen hanhien seurannan perusteella Suomen metsähanhikanta muuttua talvehtimisalueille maan länsirannikkoa pitkin. Ne ylittävät Pohjanlahden Ahvenanmaan pohjoispuolelta ja saapuvat Ruotsiin Uppsalan ja Gävlen välisellä vyöhykkeellä. Suomessa pesivien taigametsähanhien syysmuuton ajoittumisen osalta tutkielman tulokset poikkeavat aiemmasta käsityksestä. Aiemman käsityksen mukaan valtaosa metsähanhista muuttua Suomesta pois jo ennen syyskuuta. Kaularengastetuista linnuista Suomessa tehdyistä havainnoista kuitenkin lähes kolmasosa tehtiin syys- ja lokakuun aikana. Satelliittilähettimillä merkityistä linnuista vain yksi lähti syysmuutolle ennen syyskuun alkua.</p> <p>Kuusi seitsemästä satelliittilähettimellä merkitystä metsähanhesta lähti sulkasatomuutolle Novaja Zemljalle. Sulkasatomuutto saarelle vaikuttaisi näin ollen olevan yleistä Suomessa pesivillä taigametsähanhilla. Novaja Zemljalta talvehtimisalueilleen muuttavat linnut lensivät Suomen yli syyskuun loppupuolella.</p> <p>Lintuhavaintoaineiston perusteella Suomessa esiintyy syksyisin suuria määriä tundrametsähanhia ainoastaan pienellä alueella Kaakkois-Suomessa. Tätä tukevat myös metsästyssaalista DNA-analyysistä saadut tulokset. Syksyn sääolosuhteet vaikuttavat tundrametsähanhien runsauteen Suomessa. Jos syysmuuttoaikaan osuu kovia itätuulia, ne tuovat maahan runsaasti tundrametsähanhia. Vaikka tundrametsähanhien määrä Suomessa vaihtelee muutonaikaisten tuuliolosuhteiden mukaan, ei niiden esiintymisalueessa kuitenkaan havaittu suurta vaihtelua. Toisin sanoen kovilla itätuulilla tundrametsähanhia havaittiin tavallista runsaammin vain Kaakkois-Suomessa, jossa niitä havaittiin muutoinkin paljon.</p> <p>Tutkielman tuloksia voidaan soveltaa metsähanhen kannanhoidossa. Kaakkois-Suomessa syksyllä esiintyvistä metsähanhista valtaosa on tundrametsähanhia. Siellä metsähanhen metsästystä on mahdollista säädellä muuta maata vähemmän taigametsähanhikantaa vaarantamatta. Metsähanhen metsästysaikoja määritettäessä tulee huomioida, että Suomessa esiintyy vielä varsinkin syyskuussa pesimäikäisiä taigametsähanhia.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords			
metsähanhi, <i>Anser fabalis</i> , taigametsähanhi, tundrametsähanhi, syysmuutto, sulkasatomuutto			
Säilytyspaikka – Förvaringsställe – Where deposited			
Viikin kampuskirjasto			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Sisällys

1. Johdanto.....	4
1.1. Metsähanhen taksonomia ja levinneisyys	4
1.2. Metsähanhipopulaatioiden kehitys ja nykytila	5
1.2.1. Taigametsähanhi	5
1.2.2. Tundrametsähanhi.....	6
1.3. Pesimäalueet ja pesimäbiologia.....	7
1.3.1. Taigametsähanhen pesimäalueet.....	7
1.3.2. Taigametsähanhen pesimäbiologia	8
1.3.3. Tundrametsähanhen pesimäalueet	9
1.3.4. Tundrametsähanhen pesimäbiologia.....	10
1.4. Talvehtimisalueet ja muuttoreitit	11
1.4.1. Taigametsähanhien talvehtimisalueet, muuttoreitit ja syysmuutto	11
1.4.2. Tundrametsähanhien talvehtimisalueet, muuttoreitit ja syysmuutto	15
1.4.3. Sulkasatomuutto	19
1.5. Tutkimuksen tavoite.....	20
2. Aineisto ja menetelmät	21
2.1. Lintuhavainnot.....	21
2.2. Kaularenkailla merkityt linnut.....	24
2.2.1. Tilastolliset menetelmät	26
2.3. Satelliittipaikantimella merkityt linnut	26
3. Tulokset	28
3.1. Lintuhavainnot.....	28
3.2. Kaularenkailla merkityt linnut.....	35
3.3. Satelliittipaikantimilla merkityt linnut	38
4. Tulosten tarkastelu	45
4.1. Suomessa pesivien taigametsähanhien muuttoreitit ja muuttoaikataulu	45
4.2. Eri alalajien esiintyminen Suomessa	46
4.3. Sulkasatoalueet ja sulkasatomuutto	47
4.4. Tulosten soveltaminen metsähanhen kannanhoidossa	48
Lähteet.....	50

1. Johdanto

1.1. Metsähanhen taksonomia ja levinneisyys

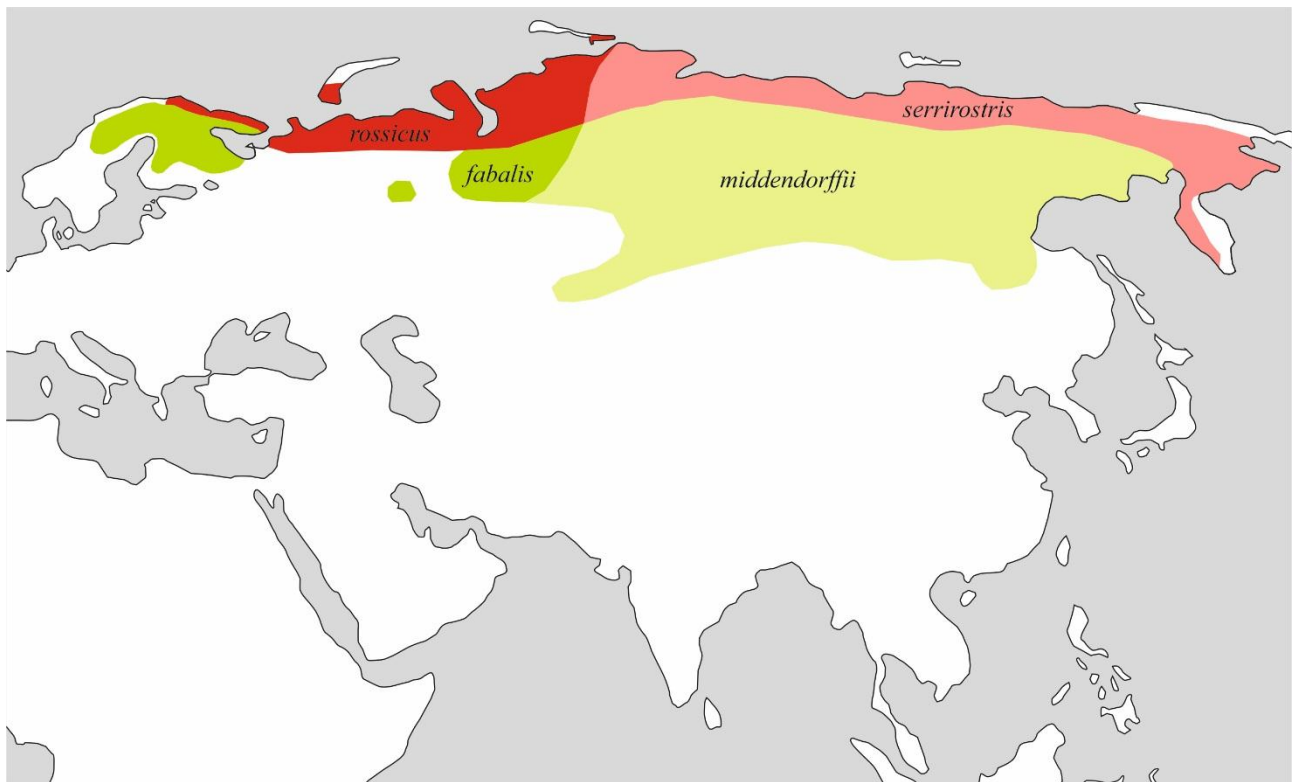
Metsähanhi *Anser fabalis* (Latham, 1778) kuuluu sorsalintujen lahkoon Anseriformes, sorsien heimoon Anatidae, hanhien alaheimoon Anserinae ja harmaiden hanhien sukuun Anser. Laji jaetaan useisiin alalajeihin, mutta alalajien jaottelu on jo pitkään ollut epäselvää (Johansen 1945, Delacour 1951, Johansen 1959, Vaurie 1965, Cramp ja Simmons 1977, Sangster ja Oreel 1996, Ruokonen ja Aarvak 2011). Delacour (1951) jakoi metsähanhen kuuteen eri alalajiin: Taigalla pesivät *Anser fabalis fabalis*, *A. f. middendorffii* ja *A. f. johanseni* sekä tundralla pesivät *A. f. rossicus*, *A. f. serrirostris* ja *A. f. brachyrhynchus*. Tämä luokittelu on hyväksytty laajalti viime vuosiin asti sillä poikkeuksella, että *A. f. brachyrhynchus* on erotettu omaksi lajikseen *Anser brachyrhynchus* (esim. Cramp & Simmons 1977).

Uusimpien tutkimusten pohjalta on ehdotettu kahta tarkennusta Delacourin (1951) luokitteluun. Ruokonen ym. (2008) ja Ruokonen ja Aarvak (2011) ehdottivat DNA-tutkimustensa perusteella, että alalaji *middendorffii* tulisi kuvata omaksi lajikseen. *Johanseni*-tyyppiset linnut puolestaan kuuluvat sekä geneettisesti että morfologisesti samaan ryhmään *middendorffii*-tyyppisten metsähanhien kanssa. DNA-tutkimusten perusteella metsähanhi jaettaisiin siis kolmeen eri alalajiin: Taigalla pesivä *A. f. fabalis*, Fennoskandian ja Venäjän länsiosien tundravöhykkeellä pesivä *A. f. rossicus* sekä Venäjän itäosissa tundralla pesivä *A. f. serrirostris*. Näiden lisäksi *A. f. middendorffii* ja lyhytnokkahanhi *Anser brachyrhynchus* luetaan omiksi lajeikseen (Ruokonen ym. 2008, Ruokonen ja Aarvak 2011).

Metsähanhen taksonomia on edelleen osittain epäselvä ja kiistanalainen. On siis mahdollista, että lajin taksonomia muuttuu tulevaisuudessa. Tässä työssä käytetään Ruokosen ym. (2008) ensimmäistä kertaa esittämää luokittelua, koska kyseinen jaottelu perustuu tuoreimpaan DNA-tutkimusmenetelmillä saatuun tietoon.

Metsähanhia esiintyy Euroopassa ja Aasiassa, ja lajin pesimäalueet vaihtelevat alalajeittain (kuva 1). Pohjois-Amerikassa lajia tavataan vain satunnaisina vierailijoina (Brown 2010). Euroopassa alalajeista tavataan vain *A. f. fabalista* ja *A. f. rossicusta* (Nilsson ym. 1999, van den Bergh 1999, Ruokonen ym. 2008, Brown 2010). Sekä *serrirostris*-alalajin että Ruokosen ym. (2008) omaksi lajikseen esittämän *middendorffii*-ryhmän linnut pesivät ja talvehtivat Aasiassa, joten niitä ei tässä yhteydessä käsitellä. Tässä työssä tarkastellaan läntisellä palearktisella alueella esiintyviä lajeja, joten jatkossa taigametsähanhella tarkoitetaan nimenomaan *fabalis*-alalajin yksilöitä ja

tundrametsähanhella *rossicus*-alalajin hanhia.



Kuva 1. Metsähanhen eri alalajien pesimälevinneisyys. Sittenmin on esitetty, että *middendorffii*-alalaji tulisi kuvata omaksi lajikseen (Ruokonen ym. 2008). Kartta on piirretty seuraavista lähteistä koottujen tietojen pohjalta: Brown (2010), Ruokonen ja Aarvak (2011), de Jong (2013) ja Heinicke (2013).

1.2. Metsähanhipopulaatioiden kehitys ja nykytila

Koska metsähanhet pesivät hyvin laajalla alueella ja vaikeakulkuisissa paikoissa, ei pesimäalueilta kerättyä tietoa metsähanhien määrästä ole saatavilla. Myös talvehtimisalueet ovat varsinkin tundrametsähanhella liian hajanaiset kattaviin laskentoihin. Metsähanhien syysmuutonaikaiset levähdysalueet ovat talvehtimisalueita suppeampia, joten toistaiseksi luotettavin menetelmä metsähanhikantojen koon ja kehityksen arvioimiseksi on syysmuutonaikaisilla levähdysalueilla oikeaan aikaan tehtävä laskenta (Nilsson ym. 1999, van den Bergh 1999, Fox ym. 2010).

1.2.1. Taigametsähanhi

Parhaiten eri metsähanhipopulaatioista tunnetaan Itämeren länsipuolista muuttoreittiä käyttävien taigametsähanhien määrän vaihtelu. Lähes kaikki tätä muuttoreittiä käyttävät linnut kerääntyvät vuosittain levähtämään Etelä-Ruotsiin, jossa aloitettiin säännölliset ja kattavat metsähanhien syys-

ja talvilaskennat vuonna 1977. Etelä-Ruotsissa on tehty jonkin verran metsähanhilaskentoja myös ennen 1970-lukua (Nilsson ja Persson 1984, Nilsson 1988). Etelä-Ruotsiin kerääntyvien metsähanhien määrä oli vähimmillään 1960-luvulla, jolloin syyslaskennoissa tavattiin vain noin 20 000 metsähanhea (Nilsson ja Persson 1984). Määrä kasvoi 1970-luvun loppuun mennessä noin 50 000 yksilöön ja saavutti huippunsa vuonna 1989, jolloin syyslaskennoissa havaittiin noin 80 000 hanhea (Nilsson 2000). 1990-luvun alusta lähtien Etelä-Ruotsissa levähtävien metsähanhien määrä on laskenut noin 40 000–60 000 lintuun (Nilsson ja Månsson 2013).

Aiemmin Etelä-Ruotsissa levähtävien metsähanhien luultiin olevan lähes yksinomaan taigametsähanhia, eikä tundrametsähanhien osuuteen levähtävissä ja talvehtivissa metsähanhiparvissa kiinnitetty juuri huomiota. Laskennoissa alalajeja ei eroteltu toisistaan ja tulokset raportoitiin taigametsähanhina (Nilsson 2000, Nilsson 2008, Heinicke ja de Jong 2013). Viime vuosina alalajien määrittämiseen on ryhdytty kiinnittämään enemmän huomiota, ja Etelä-Ruotsin syyslaskennoissa onkin havaittu yli 9 000 tundrametsähanhea (Heinicke ja de Jong 2013). Tundrametsähanhien osuudesta Etelä-Ruotsin laskennoissa ennen vuotta 2009 ei ole tietoa.

Saksassa ja Puolassa tehtävissä metsähanhilaskennoissa ei eroteta eri alalajeja toisistaan, joten Itämeren itäpuolta muuttavien taigametsähanhien määrä tunnetaan huonosti (Nilsson 2008). Tästä syystä taigametsähanhien kokonaismäärää on varsinkin aiemmin ollut vaikea arvioida tarkasti. Madsen (1991) arvioi 1990-luvun alussa taigametsähanhien kokonaismääräksi 80 000 yksilöä. Nilssonin (2000) arvio taigametsähanhien määrästä 2000-luvun alussa oli 90 000–110 000 yksilöä. Nilsson (2008) arvioi määräksi 70 000–90 000 yksilöä, ja Fox ym. (2010) arvioivat taigametsähanhia olevan noin 63 000 yksilöä.

Koska Etelä-Ruotsista on viime vuosien laskennoissa löytynyt aiemmin arvioitua enemmän tundrametsähanhia, arvioivat Heinicke ja de Jong (2013), että Itämeren länsipuolista muuttoreittiiä käyttävien taigametsähanhien lukumääräarviosta (50 000 yksilöä) tulisi vähentää noin 15 %. Tämä olisi noin 7 500 yksilöä. Tuoreimmasta kanta-arviosta (Fox ym. 2010) vähennettynä tämä tarkoittaisi, että taigametsähanhipopulaation koko olisi 50 000–55 000 yksilöä.

1.2.2. Tundrametsähanhi

Tundrametsähanhipopulaation koon luotettava arviointi on vaikeaa, koska linnut talvehtivat hajanaisella alueella ja osittain samoilla alueilla taigametsähanhien kanssa (Nilsson ym. 1999, van den Bergh 1999). Monissa maissa metsähanhilaskennoissa ei myöskään erotella lintuja eri alalajeihin, tai erotteluun on ryhdytty vasta viime vuosina (Heinicke 2013). 1990-luvun alussa

Madsen (1991) arvioi tundrametsähanhien kokonaismääräksi 300 000 yksilöä. Van den Bergh (1999) esittää, että tundrametsähanhia on todennäköisesti yli 600 000 yksilöä. Tuorein arvio tundrametsähanhien määrästä on noin 550 000 yksilöä (Fox ym. 2010).

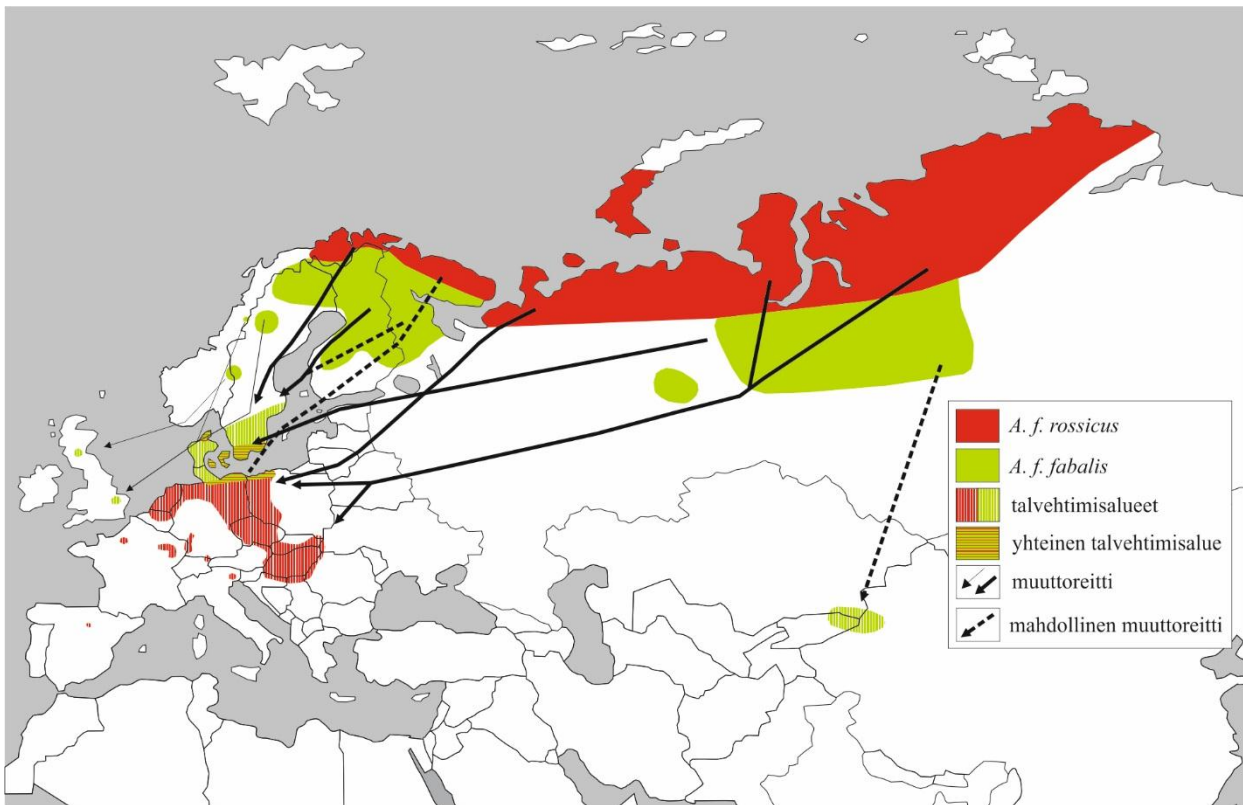
1.3. Pesimäalueet ja pesimäbiologia

1.3.1. Taigametsähanhen pesimäalueet

Euroopassa esiintyvien metsähanhien pesimä- ja talvehtimisalueet ja muuttoreitit on esitetty pääpiirteissään kuvassa 2. Taigametsähanhet pesivät nimensä mukaan taigametsävyöhykkeellä Fennoskandiassa ja Venäjän länsiosissa. Pesimälevinneisyys noudattelee aapasoiden esiintymistä, joskaan koko aapasuovyöhyke ei ole taigametsähanhien asuttama (Pirkola ja Kalinainen 1984b, Heinicke 2013). Itäisimmät taigametsähanhet pesivät Venäjällä Ural-vuorten tienoilla ja läntisimmät Taalainmaan läänissä Norjan ja Ruotsin rajalla (Heinicke 2013). Pohjoisimmat taigametsähanhet pesivät Suomen pohjoispuolella Norjassa. Suomessa pesimälevinneisyyden eteläraja kulkee noin Jyväskylän korkeudella (Valkama ym. 2011). Ruotsissa eteläisimmät parit pesivät Taalainmaan läänissä (Lindström ym. 2011, de Jong 2013). Venäjällä eteläisimmät taigametsähanhiparit on tavattu pesimässä Krasnoborskin piirikunnassa noin 62° leveyspiirillä (Nilsson ym. 1999).

Suomessa pesivät metsähanhet ovat lähes yksinomaan taigametsähanhia, joskin Lapin pohjoisosissa pesii Aarvakin ja Øienin (2009) mukaan jonkin verran tundrametsähanhia. Uusimman lintuatlaksen (Valkama ym. 2011) mukaan pesimäkanta on tihein Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin aapasuoalueilla. Etelämpänä metsähanhien pesimäalue haarautuu Iisalmen korkeudella itäiseen ja läntiseen pesimäalueeseen. Itäinen alue käsittää Kainuun sekä osia Pohjois-Savosta ja Pohjois-Karjalasta. Läntinen alue kulkee Suomenselkää pitkin Etelä-Pohjanmaalle, Satakuntaan ja Pirkanmaalle asti (Valkama ym. 2011).

Ruotsissa taigametsähanhen pesimälevinneisyys on laikukas. Eteläisimmät parit pesivät Taalainmaan läänissä Ruotsin ja Norjan rajalla. Pohjoiseen mentäessä seuraava pesimäalue on Västerbottenin läänissä, jonka pohjoispuolelta alkaa yhtenäinen pesimäalue, joka jatkuu Suomeen ja Venäjän Karjalaan (Nilsson ym. 1999, Lindström ym. 2011, de Jong 2013, Heinicke 2013).



Kuva 2. Tundra- ja taigametsähanhen pesimäalueet, talvehtimisalueet ja muuttoreitit. Kartta on piirretty seuraavista lähteistä koottujen tietojen pohjalta: Nilsson ja Pirkola (1991), Parslow-Otsu (1991), Nilsson ym. (1999), van den Bergh (1999), Leito (2008), Nilsson ym. (2009), Heinicke (2010a), Nilsson (2011), Valkama ym. (2011), de Jong ym. (2013) ja Heinicke ja de Jong (2013).

1.3.2. Taigametsähanhen pesimäbiologia

Metsähanhet saapuvat pesimäalueilleen keväällä, kun maa on vielä suurimmaksi osaksi lumen peitossa ja vesistöt ovat virtapaikkoja lukuun ottamatta jäässä (Pirkola ja Kalinainen 1984b). Pesintä alkaa tavallisesti toukokuun alkupuolella (Waaramäki 1970). Pesäpaikan valinta vaikuttaa riippuvan eri elinympäristötyyppien määrästä sekä siitä, minne ensimmäiset lumettomat alueet ilmestyvät keväällä (Pirkola ja Kalinainen 1984b). Pirkolan ja Kalinaisen (1984b) keräämässä aineistossa 32 % pesistä sijaitsi kangasmetsissä, 40 % suometsissä, 27 % avosuolla ja 1 % saarissa. Avosoilla ja suometsissä sijaitsevat pesät ovat lähes aina mättään päällä. Tälle on todennäköisesti kaksi syytä. Ensinnäkin mättäät vapautuvat keväisin lumesta ympäröivää maastoa aiemmin, jolloin niiden päällä pesinnän aloittaminen onnistuu aikaisemmin kuin ympäröivässä maastossa. Mättään päällä oleva pesä on myös paremmin suojassa tulvilta, jolloin pesinnän tuhoutumisen riski pienenee (Pirkola ja Kalinainen 1984b).

Taigametsähanhi munii tavallisesti 4–6 munaa (Väyrynen 1996). Pirkolan ja Kalinaisen (1984b)

keräämässä aineistossa yhdessä pesässä oli keskimäärin 5,15 munaa. Metsähanhinaaras hautoo noin 27–29 vuorokautta koiraan vahtiessa hautovaa naarasta (Väyrynen ja Väänänen 2004). Waaramäen (1970) mukaan poikaset kuoriutuvat yleensä kesäkuun alussa. Kuoriutumisen jälkeen poikueet elävät pääasiassa suometssissa ja avosoiden reunametsissä (Pirkola ja Kalinainen 1984b).

Sorsalinnuille tyypilliseen tapaan metsähanhet vaihtavat kaikki siipisulkansa kerralla, jolloin ne ovat lentokyvyttömiä noin kuukauden ajan (Salminen 1983). Taigametsähanhien sulkasato kestää noin kuukauden (Salminen 1983). Emot ajoittavat sulkasatonsa siten, että ne ovat lentokykyisiä yhtä aikaa poikastensa kanssa (Väyrynen ja Väänänen 2004). Pesivien lintujen sulkasato ajoittuu heinä-elokuulle, jolloin emot siirtyvät poikasineen märille ja vaikeakulkuisille avosoille (Pirkola ja Kalinainen 1984b). Samalla suolla pesivät poikueet kerääntyvät monesti emojen sulkasadon aikaan yhteen poikueparviksi, jotka koostuvat useasta sulkasatoisesta emolinnusta ja niiden poikasista (Väyrynen 1996). Poikaset saavuttavat lentokykyisyyden noin 50 vuorokauden ikäisinä (Salminen 1983).

Taigametsähanhet saapuvat keväällä pesimäalueilleen maan ollessa vielä jään ja lumen peitossa, jolloin hanhille sopivaa ravintoa on tarjolla vähän. Ensimmäisten lumettomien laikkujen ilmestyessä hanhet etsivät niiltä syötäväkseen versoja, juuria ja muita kasvinosia. Tärkeitä kasvilajeja ovat ainakin kortteet *Equisetum* ja suovillat *Eriophorum* (Pirkola ja Kalinainen 1984b). Touko-kesäkuussa taigametsähanhet etsivät mielellään ravintoa lähellä pesimäsoita sijaitsevilta oraspelloilta (Pirkola ja Kalinainen 1984b). Metsähanhia myös ruokitaan keväisin tarjoamalla niille viljaa pesimäsoille. Hanhien on havaittu hakeutuvan viljaruokinnoille mielellään (Pirkola ja Kalinainen 1984b).

Pesimä- ja poikaskaudella taigametsähanhiemojen ja poikasten ravinto koostuu useista yrttimäisistä suokasveista (Pirkola ja Kalinainen 1984b). Tärkeitä kasveja ovat muun muassa sarat *Carex*, leväkkö *Scheuchzeria palustris* ja kurjenjalka *Menyanthes trifoliata*. Heinä-elokuussa marjojen osuus taigametsähanhien ravinnossa kasvaa. Tärkeitä lajeja ovat erityisesti variksenmarja *Empetrum nigrum* ja mustikka *Vaccinium myrtillus*. Muuraimen *Rubus chamaemorus*, juolukan *Vaccinium uliginosum* ja puolukan *Vaccinium vitis-idaea* osuus taigametsähanhien ravinnossa vaikuttaisi olevan pieni, vaikka näitä lajeja esiintyy runsaasti hanhien loppukesän elinympäristöissä (Pirkola ja Kalinainen 1984b).

1.3.3. Tundrametsähanhen pesimäalueet

Tundrametsähanhen pesimälevinneisyys on esitetty pääpiirteissään kuvassa 2. Tundrametsähanhia

pesii tundravyöhykkeellä Fennoskandian ja Venäjän pohjoisosissa (van den Bergh 1999). Tundrametsähanhet pesivät siis havumetsävyöhykkeessä pesiviä taigametsähanhia pohjoisempana (Nilsson ym. 1999, van den Bergh 1999). Fennoskandiassa tundrametsähanhia pesii Pohjois-Norjassa Finnmarkissa ja myös Suomen Lapin pohjoisosissa pesinee joitain pareja (Aarvak ja Øien 2009). Venäjällä tundrametsähanhen pesimälevinneisyys ulottuu idästä Kuolan niemimaalta länteen Taimyrin niemimaan länsiosiin. Tundrametsähanhia pesii myös Jäämeren saarilla. Suuria tundrametsähanhen asuttamia saaria ovat Vaigatš ja Novaja Zemljan saaren eteläosa (van den Bergh 1999).

1.3.4. Tundrametsähanhen pesimäbiologia

Pääosa tundrametsähanhista saapuu pesimäalueilleen toukokuun jälkimmäisellä puoliskolla, jonka jälkeen linnut aloittavat nopeasti pesinnän. Pesäpaikat vaihtelevat eri osissa pesimäaluetta. Yleensä pesät sijaitsevat suolla, hiekkadyyneillä tai tasaisilla rannikkoalueilla. Tundrametsähanhet pyrkivät pesimään mättään päälle lähelle avovettä (van den Bergh 1999).

Tundrametsähanhinaaras munii tavallisesti 4–6 munaa, jotka kuoriutuvat 23–25 päivän hautomisen jälkeen (Litvin & Syroechkovsky 1996). Kevään etenemisestä riippuen ensimmäiset poikaset kuoriutuvat kesäkuun lopun ja heinäkuun alun välisenä aikana. Vuosina 1986–1988 Vaigatšin saarelta kerätyssä aineistossa tundrametsähanhen pesistä tuhoutui eri vuosina 4,5–96 %, joten vuosien välinen vaihtelu poikastuotossa lienee suurta (van den Bergh 1999).

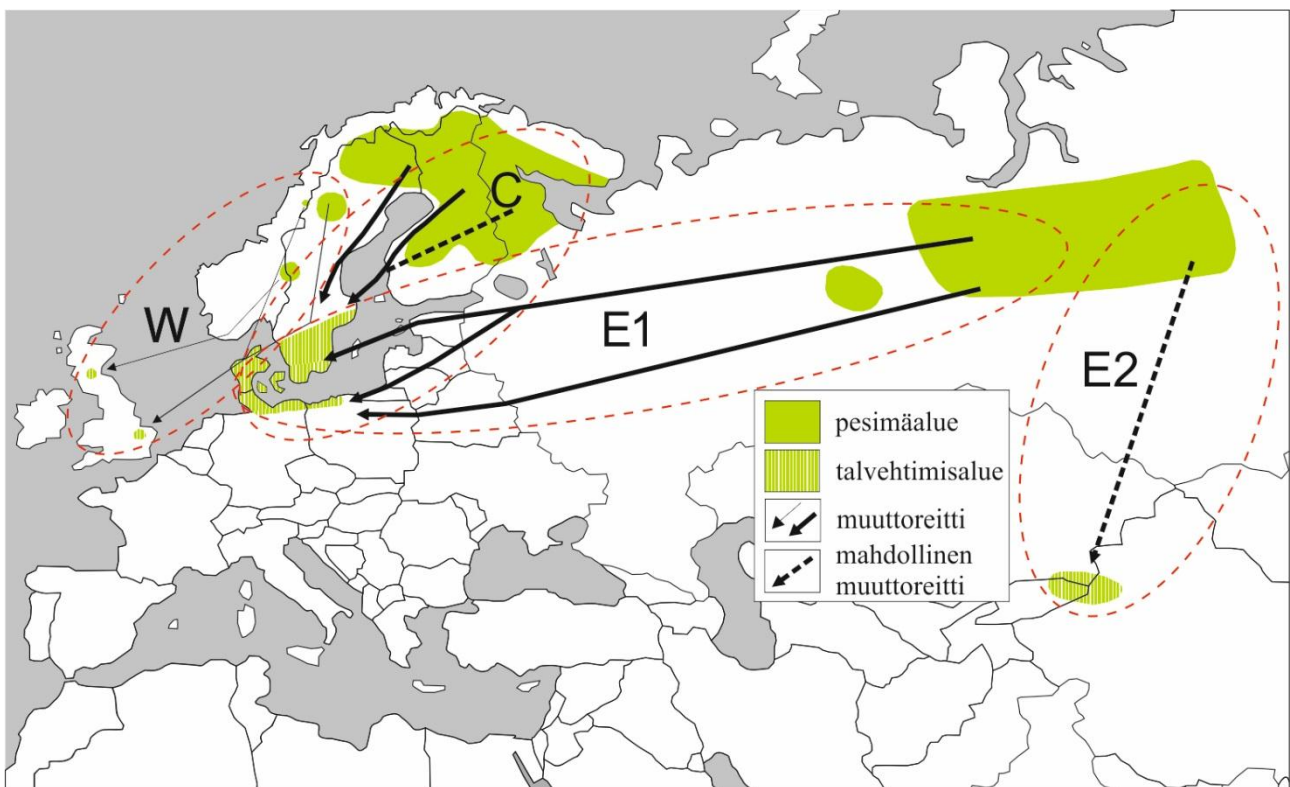
Pesivät tundrametsähanhet pudottavat siipisulkansa noin kaksi viikkoa poikasten kuoriutumisen jälkeen. Siipisulkien kasvaminen kestää noin 22 päivää ja tundrametsähanhiemot tulevat lentokykyisiksi samaan aikaan poikastensa kanssa. Lentokykyisyyden alku ajoittuu pesimäalueen sijainnista riippuen elokuun toisesta viikosta eteenpäin (van den Bergh 1999).

Pesimäaikaan tundrametsähanhet käyttävät ravintonaan erilaisia tundravyöhykkeen soilla kasvavia kasveja. Tärkeitä kasveja ovat muun muassa suovillat, pohjansorsimo *Arctophila fulva*, peltokorte *Equisetum arvense*, kirjokorte *E. variegatum* sekä joidenkin pajujen *Salix* lehdet. Sulkasatoisten tundrametsähanhien ravintoa ovat muun muassa jakki *Nardus stricta*, ponoinleinikki *Ranunculus pallasii* sekä eri sara- ja suovillalajit. Sulkasadon jälkeen hanhet lentävät tundravyöhykkeen rannikkoalueille syömään marjoja. Tundrametsähanhien suosimia marjoja ovat ainakin muurain, juolukka, riekonmarja *Arctostaphylos alpina* ja eri variksenmarjalajit *Empetrum* (van den Bergh 1999).

1.4. Talvehtimisalueet ja muuttoreitit

1.4.1. Taigametsähanhien talvehtimisalueet, muuttoreitit ja syysmuutto

Taigametsähanhet pesivät Fennoskandiassa ja Venäjällä, ja valtaosa niistä talvehtii pienellä alueella Itämeren eteläosan rannikolla (kuvat 3 ja 4, Nilsson ym. 1999). Loput taigametsähanhet talvehtivat kahdella alueella Iso-Britanniassa ja yhdellä alueella Keski-Aasiassa (Parslow-Otsu 1991, de Jong 2013, Heinicke 2013). Nykyisen käsityksen mukaan taigametsähanhet voidaan jakaa pesimä- ja talvehtimisalueiden ja muuttoreittien perusteella neljään eri osapopulaatioon: Läntiseen (W) ja keskiseen (C) osapopulaatioon sekä kahteen itäiseen (E1 ja E2) osapopulaatioon (de Jong 2013, Heinicke 2013).



Kuva 3. Taigametsähanhien pesimä- ja talvehtimisalueet sekä muuttoreitit. Karttaan on merkitty eri osapopulaatiot seuraavin symbolein: Läntinen osapopulaatio (W), keskinen osapopulaatio (C) sekä kaksi itäistä osapopulaatiota (E1 ja E2). Kartta on piirretty seuraavista lähteistä koottujen tietojen perusteella: Nilsson ja Pirkola (1991), Parslow-Otsu (1991), Nilsson ym. (1999), Leito (2008), Nilsson ym. (2009), Heinicke (2010a), Nilsson (2011), de Jong ym. (2013) ja Heinicke ja de Jong (2013).

Läntisen osapopulaation (W) muodostavat Länsi-Ruotsissa Taalainmaan ja Västerbottenin lääneissä pesivät linnut, jotka talvehtivat Iso-Britanniassa (Heinicke 2013). Talvehtimisalueet ovat Kaakkois-

Englannin Yare-laaksossa ja Keski-Skotlannissa. Yhteensä näillä alueilla talvehtivien taigametsähanhien määrä on suurimmillaan noin 500 yksilöä (Parslow-Otsu 1991, Heinicke 2013). Rengastetuista linnuista sekä yhdestä satelliittipaikantimella merkitystä linnusta saadut tiedot viittaavat siihen, että linnut muuttavat pesimäalueiltaan talvehtimisalueilleen melko suoraviivaisesti joko Etelä-Norjan tai Jyllannin niemimaan kautta (Heinicke 2010b, de Jong 2013, Heinicke 2013, kuva 3). Ensimmäiset metsähanhet saapuvat Englantiin tavallisesti marraskuun puolivälissä, ja suurin osa saapuu marraskuun lopun ja joulukuun puolenvälin välisenä aikana (Parslow-Otsu 1991).

Keskisen osapopulaation (C) muodostavat Suomen, Ruotsin ja Norjan keski- ja pohjoisosissa, Länsi-Venäjällä Karjalassa ja Kuolan niemimaalla pesivät taigametsähanhet (Heinicke 2013). Nämä linnut talvehtivat pääasiassa Etelä-Ruotsissa, Tanskassa ja Saksassa. Linnut muuttavat Pohjanlahden molemmiin puolin: Suomessa ja todennäköisesti myös Länsi-Venäjällä pesivät linnut muuttavat pääsääntöisesti Suomen yli (Nilsson ym. 1999, van den Bergh 1999, Pessa ym. 2004). Suurin osa Ruotsissa ja Norjassa pesivistä linnuista taas muuttaa Ruotsin halki (Heinicke 2013). Tärkeimmät syysmuutonaikaiset levähdysalueet muuttoreitin varrella ovat Etelä-Ruotsissa sijaitsevat Kvismaren-, Östen-, Hjälstaviken ja Tåkern-järvien alueet sekä kaksi Skånen läänissä sijaitsevaa aluetta (Nilsson 2008, Nilsson 2011). Myös Länsi-Suomessa sijaitsee muutamia pieniä syysmuutonaikaisia levähdysalueita, mutta näillä alueilla levähtää huomattavasti vähemmän lintuja kuin Etelä-Ruotsissa (Pessa ym. 2004). Kevätmuutolla Suomen levähdysalueille kerääntyy syksyä enemmän taigametsähanhia (Pessa ym. 2004).

Suomessa pesivien taigametsähanhien muuttoreitit on pystytty selvittämään melko tarkasti merkitsemällä lintuja kaularenkailla Pohjois-Suomen pesimä- ja levähdysalueilla (Nilsson 1984, Nilsson ja Pirkola 1986, Nilsson ja Pirkola 1991, Pessa ym. 2004). Kaularenkailla merkityistä linnuista tehtyjen havaintojen perusteella Suomessa pesivien taigametsähanhien syysmuuttoreitti kulkee Pohjanmaan yli ja Suomen länsirannikkoa pitkin etelään. Nämä linnut ylittävät Pohjanlahden hieman Ahvenanmaan pohjoispuolelta ja saapuvat Ruotsiin kapeahkolla vyöhykkeellä Tukholman pohjoispuolella (Pessa ym. 2004, Nilsson 2011). Nilssonin ym. (1999) mukaan on todennäköistä, että ainakin osa Kuolan niemimaalla ja Länsi-Venäjällä pesivistä linnuista käyttää myös tätä muuttoreittiä syksyisin.

Kaularengaslöytöjen perusteella Ruotsin ja Norjan pohjoisosissa pesivät taigametsähanhet muuttavat pesimä- ja talvehtimisalueidensa välillä Ruotsin halki maan itärannikkoa seuraten. Tärkeitä muutonaikaisia levähdysalueita ovat Uumajanjoen suisto sekä Alvikin alue Luulajan lähellä (Heinicke 2010a, Heinicke 2013). Osa Pohjois-Norjassa ja Pohjois-Ruotsissa pesivistä

taigametsähanhista muuttaa myös Pohjanlahden itäpuolelta Suomen länsirannikkoa pitkin (Tveit 1984, Heinicke 2013).

Itämeren eteläosassa talvehtivien taigametsähanhien liikkeet talvehtimisalueilla tunnetaan mittavien kaularengastusprojektien ansiosta melko hyvin (Nilsson 1984, Tveit 1984, Nilsson ym. 1999, Nilsson 2000, Nilsson 2008). Suurin osa alueella talvehtivista taigametsähanhista kerääntyy syysmuutolla Etelä-Ruotsin levähdysalueille, jonne osa linnuista jää myös talvehtimaan (Nilsson 2008, Nilsson 2011).

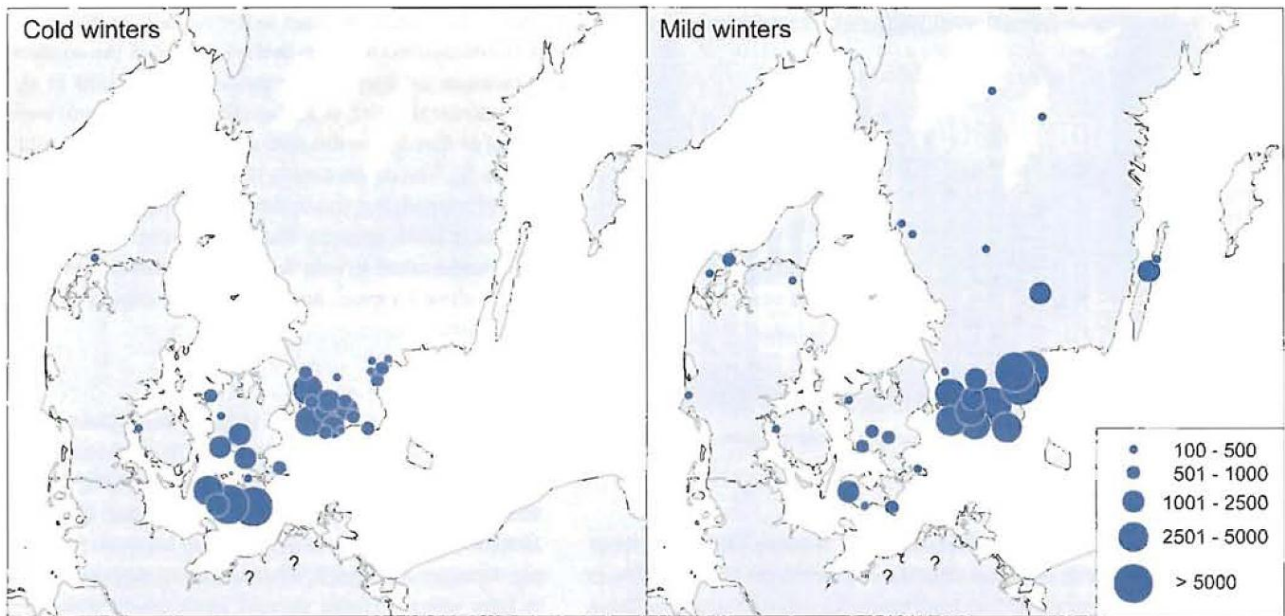
Kaularengastetuista linnuista tehtyjen havaintojen perusteella Nilsson ja Pirkola (1986) ovat jakaneet syksyllä Etelä-Ruotsiin kokoontuvat taigametsähanhet kolmeen ryhmään (ks. myös Nilsson ja Pirkola 1991).

A. Ruotsin länsirannikolla levähtävät hanhet, jotka talvehtivat pääasiallisesti Tanskassa ja pesivät todennäköisesti Pohjois-Ruotsissa ja Suomen Lapin länsiosissa.

B. Skånen ja Smålannin maakunnissa ja Tåkern-järven alueella levähtävät hanhet, jotka muuttavat jo aikaisin syksyllä Ruotsista pois. Ruotsista lähdettyään linnut lentävät todennäköisesti suoraan Itämeren yli Puolaan ja Saksaan. Nämä linnut saattavat muuttaa keväällä pohjoiseen Itämeren itäpuolista muuttoreittiä seuraten.

C. Skånessa levähtävät hanhet, jotka pysyttelevät Ruotsissa mahdollisimman pitkään. Nämä linnut muuttavat Tanskaan, Länsi-Saksaan ja Hollantiin vain kylminä talvina. Valtaosa Suomessa pesivistä ja Suomen läpi muuttavista taigametsähanhista kuuluu tähän ryhmään.

Pessan ym. (2004) mukaan Suomessa pesivien taigametsähanhien syysmuutto käynnistyy 20. elokuuta vesilintujen metsästyskauden alkaessa. Kaikki Oulun ja Lapin lääneissä pesivät hanhet poistuvat Pessan ym. (2004) mukaan pesimäalueiltaan ennen syyskuun alkua. Suomessa pesivät taigametsähanhet saapuvat Ruotsiin syys-lokakuussa, joskin suurin osa linnuista saapuu lokakuussa (Nilsson 2011). Syyskuussa lintuja havaitaan vain melko pohjoisessa Uplannissa, Vestmanlannissa ja Itä-Göötanmaalla Tåkern-järvellä. Lokakuussa osa linnuista on siirtynyt jo Skåneen, ja marraskuusta alkaen valtaosa linnuista tavataan Skånessa (Nilsson 2011). Tåkern-järvellä syyskuussa tavattavat linnut muuttavat Nilssonin ja Pirkolan (1986) mukaan todennäköisesti suoraan Itämeren yli Puolaan ja Saksaan.



Kuva 4. Taigametsähanhien talvehtimisalueet Itämeren eteläosissa Nilssonin ym. (1999) mukaan. Kuvassa on esitetty taigametsähanhien talvehtimisalueet kylminä talvina ja leutoina (vuodet 1979, 1982, 1985 ja 1987) talvina. Kuva: Nilsson ym. (1999).

Toinen taigametsähanhen itäisistä osapopulaatioista talvehtii Euroopassa ja toinen Keski-Aasiassa. Euroopassa talvehtivaan osapopulaatioon (E1) kuuluvat linnut pesivät Jamalin niemimaan eteläpuolisilla alueilla. Niiden Eurooppaan kulkeva muuttoreitti on likimain sama kuin itäinen tundrametsähanhien käyttämä muuttoreitti. Taigametsähanhien osalta reitti alkaa Jamalin niemimaan eteläpuolisilta pesimäalueilta kulkien Ob-joen laaksoa pitkin Ural-vuorten itäpuolella Chanty-Mansijskin alueelle. Muuttoreitti kulkee Ural-vuorten yli 60° ja 65° leveyspiirien välistä, josta se jatkuu luoteeseen Kama-, Wjatka-, Volga- ja Oka-jokien levähdysalueille. Levähdysalueilta muuttoreitti jatkuu leveänä vyöhykkeenä Eurooppaan, jonne taigametsähanhet saapuvat Viron ja Valko-Venäjän välistä vyöhykettä pitkin, ja jatkavat talvehtimisalueille Pohjois-Saksaan, Luoteis-Puolaan ja Hollantiin (Nilsson ym. 1999, Heinicke 2010a, de Jong 2013). De Jongin (2013) ja Heinicken (2013) mukaan osa syksyllä Viroon saapuvista taigametsähanhista lentää Itämeren yli Etelä-Ruotsiin. Tätä tukee Leiton (2008) havainto metsähanhen eri alalajien esiintymisestä Virossa. Leiton (2008) mukaan taigametsähanhien levähdysalueet ovat Länsi- ja Pohjois-Virossa, kun taas tundrametsähanhia levähtää joka puolella maata.

Itämeren eri puolia muuttavien taigametsähanhien talvehtimisalueet ovat osittain päällekkäiset varsinkin kylminä talvina, jolloin osa Ruotsissa ja Tanskassa talvehtivista taigametsähanhista siirtyy Pohjois-Saksaan, Luoteis-Puolaan ja Hollantiin talvehtimaan (Nilsson ym. 1999). Nilsson (2011)

havaitti talvehtimisalueiden päällekkäisyyden vähentyneen 2000-luvulla, kun Etelä-Ruotsissa ja Tanskan saarilla pääasiallisesti talvehtivat taigametsähanhet alkoivat talvehtia aiempaa pohjoisempana. Suomessa kaularengastetuista hanhista tehtiin ennen vuotta 2000 useita talvehtimishavaintoja Hollannissa, Jyllannin niemimaalla Tanskassa ja Schleswig-Holsteinin osavaltion alueella Pohjois-Saksassa. 2000-luvulla näillä alueilla ei ole enää havaittu lainkaan Suomessa kaularengastettuja metsähanhia (Nilsson 2011).

Itämeren itäpuolella ei tehdä säännöllisiä metsähanhilaskentoja, joissa eri alalajit erotettaisiin toisistaan. Puutteellisesta seurannasta johtuen tämän osapopulaation (E1) koko tunnetaan huonosti. Nilsson (2008) arvioi karkeasti kolmasosan taigametsähanhista muuttavan Itämeren itäpuolelta.

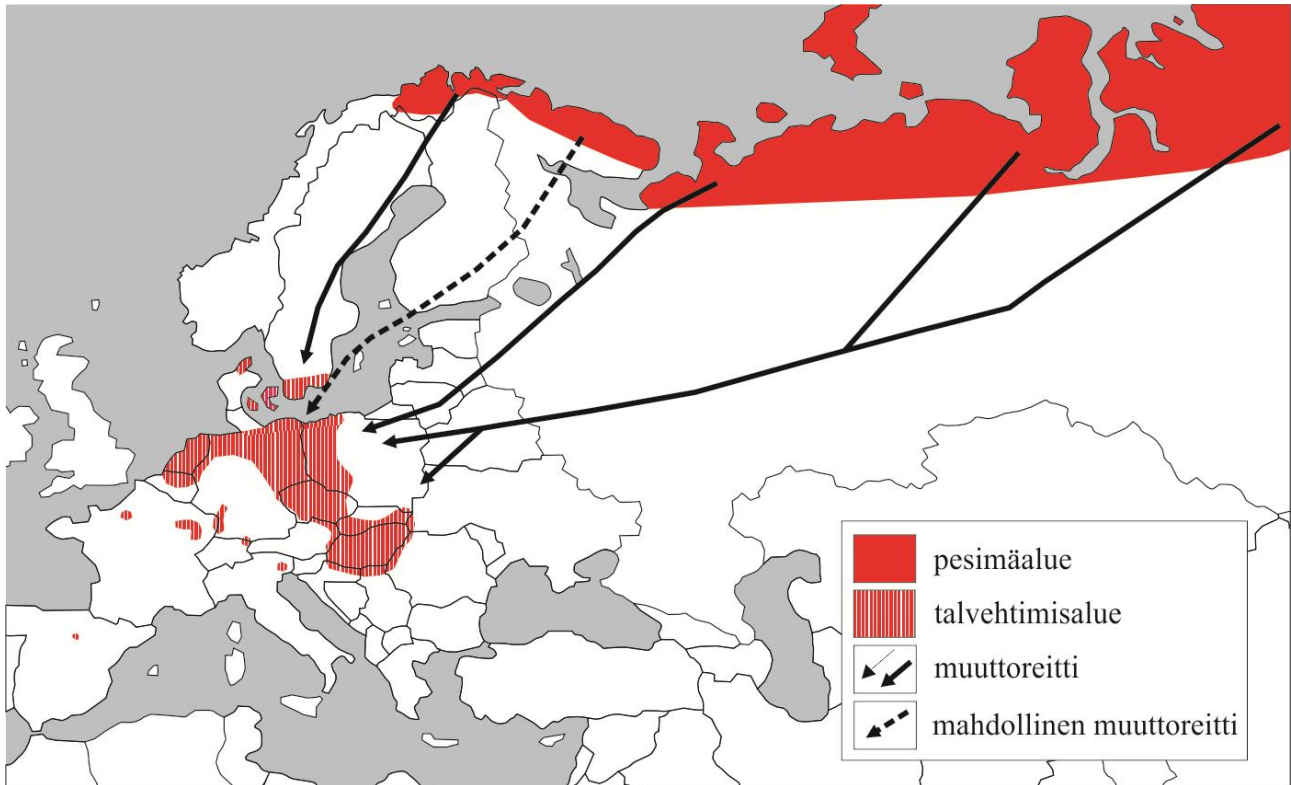
Toinen itäisistä osapopulaatioista (E2) pesii Länsi-Siperiassa, mutta talvehtii Keski-Aasiassa Kaakkois-Kazakstanin, Luoteis-Kiinan, Kirgisian, Uzbekistanin ja Tadžikistanin alueella. Muuttoreitti tunnetaan huonosti, mutta oletettavasti se kulkee jokseenkin suoraviivaisesti Jamalin niemimaan kaakkoispuolella sijaitsevilta pesimäalueilta etelään kohti talvehtimisalueita (Heinicke 2013). Alueella arvioidaan talvehtivan 1 000–5 000 taigametsähanhea (Heinicke 2013). Tätä muuttoreittiä käyttävien lintujen pesimä- ja talvehtimisalueet eivät kuulu läntiseen palearktiseen alueeseen, joten sitä käyttäviä lintuja ei käsitellä tässä työssä.

1.4.2. Tundrametsähanhien talvehtimisalueet, muuttoreitit ja syysmuutto

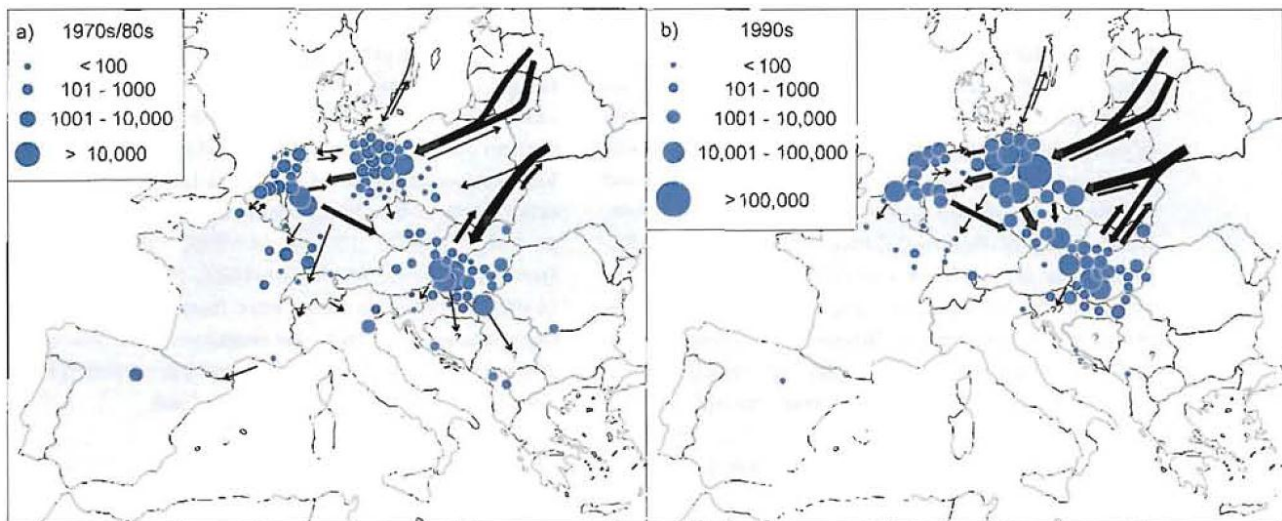
Tundrametsähanhien talvehtimisalueet ja muuttoreitit on esitetty kuvissa 5 ja 6. Tundrametsähanhet talvehtivat etelämpänä ja selvästi laajemmalla ja hajanaisemmalla alueella kuin taigametsähanhet (kuvat 5 ja 6, van den Bergh 1999, de Jong ym. 2013, Heinicke ja de Jong 2013), joskin talvehtimisalueet ovat siirtyneet pohjoisemmaksi viime vuosikymmeninä (kuva 6). Laajassa yhteenvedossaan van den Bergh (1999) erottaa tundrametsähanhilta kaksi päämuuttoreittiä pesimä- ja talvehtimisalueiden välillä: Läntisen ja itäisen. Jamalin niemimaan länsipuolella pesivät linnut käyttävät pääosin läntistä muuttoreittiä ja talvehtivat Keski-Euroopan pohjoisosissa lähellä Itämeren. Muuttoreitti alkaa pohjoisesta Jäämeren rantaa pitkin Arkangelin alueelle jatkuen Äänisen ja Laatokan kautta Baltian maiden läpi Keski-Eurooppaan. Reittiä käyttävät todennäköisesti ainakin Kuolan ja Kaninin niemimailla sekä Nenetsian piirikunnassa pesivät linnut (van den Bergh 1999). Van den Bergh (1999) arvioi noin 275 000 tundrametsähanhen muuttavan tätä reittiä pitkin.

Reitin varrella sijaitsevia tärkeitä muutonaikaisia levähdysalueita Venäjällä ovat Viananmerellä sijaitsevat Mezeninlahti ja Viananlahti sekä lisäksi Ääninen, Laatokka ja Novgorodin alueella sijaitseva Ilmajärvi. Myös Lubānan alueelle Latviassa ja Liettuan Žuvintas-järvelle kerääntyä

huomattavia määriä muuttavia tundrametsähanhia (van den Bergh 1999). Läntistä muuttoreittiä käyttävien tundrametsähanhien tärkeimmät talvehtimisalueet sijaitsevat Puolassa, Saksassa, Hollannissa ja Belgiassa. Pieniä määriä todennäköisesti tätä muuttoreittiä käyttäviä lintuja talvehtii myös Ranskassa, Luxemburgissa, Sveitsissä, Itävallassa, Tšekissä ja Espanjassa (kuva 6, van den Bergh 1999).



Kuva 5. Tundrametsähanhien pesimä- ja talvehtimisalueet sekä muuttoreitit. Kartta on piirretty seuraavien julkaisujen pohjalta: Nilsson ja Pirkola (1991), Parslow-Otsu (1991), van den Bergh (1999), Leito (2008), Nilsson ym. (2009), Heinicke (2010a), de Jong ym. (2013) ja Heinicke ja de Jong (2013).



Kuva 6. Tundrametsähanhien talvehtimisalueet van den Berghin (1999) mukaan. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty hanhien esiintyminen 1970- ja 1980-luvuilla ja oikeanpuoleisessa kuvassa 1990-luvulla.

Van den Berghin (1999) mukaan valtaosa tundrametsähanhista lähtee tavallisesti muuttamaan pesimäalueilta kohti talvehtimisalueita elokuun lopussa tai syyskuun alussa. Muuton etenemisestä entisen Neuvostoliiton alueella on saatavilla vain vähän tietoa. Puolaan varhaisimmat tundrametsähanhet ovat saapuneet jo elokuun lopussa, mutta tavallisesti linnut saapuvat vuodesta riippuen syyskuun ja marraskuun alun välillä. Ensimmäiset tundrametsähanhet saavuttavat Saksan tavallisesti syyskuun toisella tai kolmannella viikolla pääjoukkojen saapuessa maahan lokakuussa. Saksaan kerääntyneet linnut jatkavat matkaansa etelään tai länteen marraskuun alussa. Etelämpänä ja lännempänä sijaitseville talvehtimisalueille tundrametsähanhien pääjoukot saapuvat yleensä marras-joulukuussa.

Jamalin ja Taimyrin niemimaiden välisellä alueella pesivät tundrametsähanhet käyttävät itäistä muuttoreittiä ja talvehtivat etelämpänä kuin läntistä muuttoreittiä käyttävät linnut (kuva 5). Van den Bergh (1999) arvioi noin 325 000 tundrametsähanhen muuttavan tätä reittiä pitkin. Itäinen muuttoreitti on sama, jota toinen taigametsähanhien itäisistä osapopulaatioista käyttää (Heinicke 2013, kuva 2). Muuttoreitti alkaa pohjoisesta tundralta kulkien Ob-joen laaksoa pitkin Ural-vuorten itäpuolella Chanty-Mansijskin alueelle. Muuttoreitti kulkee Ural-vuorten yli 60° ja 65° leveyspiirien välistä, josta se jatkuu luoteeseen Kama-, Wjatka-, Volga- ja Oka-jokien levähdysalueille. Levähdysalueilta reitti jatkuu Moskovon alueen yli Valko-Venäjälle ja Keski-Eurooppaan (van den Bergh 1999). Kevätmuuton aikana suuria määriä tundrametsähanhia kerääntyy Prypiatin alueelle Valko-Venäjän ja Ukrainan rajalle (Scott ja Rose 1996).

Itäistä muuttoreittiä käyttävien tundrametsähanhien tärkeimmät talvehtimisalueet sijaitsevat Puolassa, Slovakiassa, Tšekissä, Sloveniassa, Unkarissa ja Kroatiassa. Aiemmin tätä muuttoreittiä käyttäneet linnut talvehtivat hajanaisemmalla alueella, mutta viime vuosikymmeninä linnut ovat keskittyneet suppeammille alueille (van den Bergh 1999). Van den Berghin (1999) mukaan itäistä muuttoreittiä käyttävät linnut lähtevät syysmuutolle elokuun lopun ja syyskuun alun välisenä aikana. Valko-Venäjälle linnut saapuvat syyskuun puolenvälin ja lokakuun puolenvälin välisenä aikana. Yleensä saapuminen ajoittuu lokakuun ensimmäisellä puoliskolla (Kozulin ym. 1995). Puolan linnut saavuttavat syyskuun ja marraskuun alun välillä, ja talvehtimisalueilleen ne saapuvat lokakuun lopusta alkaen (van den Bergh 1999).

Kahden päämuuttoreitin lisäksi van den Bergh (1999) erottaa tundrametsähanhilta kolmannen muuttoreitin. Tämä reitti kulkee Kuolan niemimaan pesimäalueilta Etelä-Suomen kautta Etelä-Ruotsin ja Saksan levähdys- ja talvehtimisalueille. Reitti on pääpiirteissään sama, jota pitkin Länsi-Venäjällä pesivät taigametsähanhet muuttavat. Lindholm ja Tolvanen (2009) arvioivat syksyisin Kaakkois-Suomessa tavattavien tundrametsähanhien suuntaavan Suomesta Baltian maihin Ruotsin sijaan.

Viime vuosina Ruotsissa ja Norjassa tehtyjen tutkimusten perusteella tundrametsähanhilta on erotettu vielä neljäs muuttoreitti (de Jong ym. 2013). Kaularengastetuista linnuista tehtyjen havaintojen perusteella Skandinavian pohjoisosissa pesivät tundrametsähanhet muuttavat Ruotsin itärannikkoa pitkin talvehtimisalueilleen, jotka sijaitsevat pääasiassa Etelä-Ruotsissa ja Tanskassa (de Jong ym. 2013). Osa Ruotsissa ja Norjassa pesivistä taigametsähanhista käyttää tätä samaa muuttoreittiä varsinkin keväällä (Nilsson 1984). Tärkeitä kevätmuutonaikaisia levähdyspaikkoja ovat Etelä-Ruotsissa Tåkern- ja Östen-järvien ympäristöt sekä pohjoisessa Uumajan- ja Luulajanjokien suistoalueet. Tärkeitä syysmuutonaikaisia levähdysalueita on kolme: Tåkern-, Östen- ja Kvismaren-järvien alueet (de Jong ym. 2013).

Viime vuosiin saakka Ruotsia ja Tanskaa on pidetty tundrametsähanhien talvehtimisen kannalta merkityksettöminä alueina (van den Bergh 1999, Lindholm ja Tolvanen 2009). Ruotsissa on laskettu 1970-luvulta lähtien talvehtivia metsähanhia, mutta näissä laskennoissa lintuja ei ole määritetty alalajilleen, vaan kaikkien metsähanhien on oletettu olevan taigametsähanhia (Nilsson ja Månsson 2012). Heinicke ja de Jong (2013) löysivät kuitenkin vuosina 2009–2012 Etelä-Ruotsista enimmillään noin 5 000 talvehtivaa ja noin 9 000 syysmuutolla levähtävää tundrametsähanhea. Tammikuussa 2010 Tanskassa tehdyissä laskennoissa alalajilleen määritetyistä metsähanhista lähes kolmannes oli tundrametsähanhia (Heinicke 2013). Aiemmin vallinneesta käsityksestä poiketen

Ruotsissa ja Tanskassa talvehtivista metsähanhista merkittävä osa on siis tundrametsähanhia.

Finnmarkissa pesivien tundrametsähanhien syysmuuton ajoittumisesta saa parhaan kuvan tarkastelemalla kaularenkailla merkityistä linnuista tehtyjä havaintoja. De Jongin ym. (2013) mukaan valtaosa näistä hanhista muuttaa pesimäalueilta Etelä-Ruotsiin syyskuun aikana. Kaularenkailla merkityistä linnuista on tehty havaintoja syyskuussa Pohjois- ja Etelä-Ruotsista sekä Uumajan- ja Luulajanjokien levähdysalueilta. Sen sijaan lokakuussa näitä kaularengastettuja tundrametsähanhia on havaittu yksinomaan Etelä-Ruotsissa (de Jong ym. 2013).

1.4.2. Sulkasatomuutto

Sulkasatomuutolla linnut kerääntyvät pesimä- ja talvehtimisalueidensa ulkopuolelle sulkasatoa varten (Owen ja Black 1990). Sulkasatomuutto on yleistä sorsilla *Anatidae*, jotka vaihtavat kaikki siipisulkansa kerralla, jolloin ne ovat jonkin aikaa lentokyvyttömiä. Hanhilla sulkasatomuutolle lähtevät pesimättömät tai pesinnässään epäonnistuneet linnut, joilla ei ole poikuetta hoidettavaan. Hanhien sulkasatomuuton on todettu suuntautuvan yleensä pesimäalueilta pohjoiseen. Tarkkaa syytä tähän ei tiedetä, vaikka useita erilaisia selityksiä on esitetty (Owen ja Black 1990).

Pesivät metsähanhet vaihtavat siipisulkansa pesimäalueillaan, mikäli pesintä onnistuu (Pirkola ja Kalinainen 1984b). Monien muiden hanhilajien tavoin myös metsähanhista sulkasatomuutolle lähtevät yksilöt ovat pesimättömiä lintuja sekä pesinnässään epäonnistuneita aikuisia lintuja (Pirkola ja Kalinainen 1984a, Väyrynen 1992, van den Bergh 1999). Tunnettuja taigametsähanhien sulkasatoalueita on ainakin Norjan Finnmarkissa, Kuolan niemimaalla, Novaja Zemljan saarella sekä Ruotsin Lapissa (Pirkola ja Kalinainen 1984b, Tveit 1984, Eriksson ja Henriksson 1990, Nilsson ym. 1999, Nilsson ym. 2009).

Alphéraky (1905) sekä Owen ja Black (1990) mainitsivat metsähanhien kerääntyvän Novaja Zemljan saarelle sulkasadon ajaksi. Ennen 2000-lukua ainoa todiste Fennoskandiassa syntyneiden taigametsähanhien sulkimisesta saarella on ollut yksi Suomessa poikasena rengastettu taigametsähänhi, joka metsästettiin Novaja Zemljalla (Strøm ym. 1997). Viime vuosina moni Fennoskandiassa satelliittipaikantimella merkityistä taigametsähanhista on lähtenyt sulkasatomuutolle Novaja Zemljalle, joten ilmiön on päätelty olevan yleinen (Nilsson ym. 2009, Paasivaara 2013). Nilssonin ym. (2009) keväinä 2007 ja 2008 Pohjois-Ruotsin levähdysalueilla merkitsemistä viidestä aikuisesta taigametsähanhasta kolme muutti Novaja Zemljalle sulkimaan. Paasivaaran (2013) vuonna 2012 Pohjois-Suomessa satelliittipaikantimella merkitsemistä kolmesta aikuisesta taigametsähanhasta kaksi lähti sulkasatomuutolle Novaja Zemljalle kolmannen hanhen

muuttaessa ilmeisesti Kuolan niemimaalle.

Tundrametsähanhien sulkasatomuutosta on niukasti tietoa. Suuria määriä sulkasatoisia tundrametsähanhia on tavattu ainakin Venäjällä Kuolan niemimaalla, Vaigatšin saarella ja Jugorskin niemimaalla (van den Bergh 1999). Myös Norjan Finnmarkissa, erityisesti Varangin Niemimaalla, on viime vuosina havaittu pesimättömien tundrametsähanhien sulkasatoparvia (de Jong 2010, de Jong ym. 2013).

1.5. Tutkimuksen tavoite

Tämän tutkimuksen tärkeimpänä tavoitteena on selvittää tundra- ja taigametsähanhien esiintymisen ajalliset ja maantieteelliset erot Suomessa syysmuuton aikaan. Myös vuosien välistä vaihtelua erityisesti tundrametsähanhen esiintymisessä arvioidaan. Lisäksi tutkitaan Suomessa syntyneiden taigametsähanhien syysmuuton ajoittumista. Myös Novaja Zemljalle suuntautuvan sulkasatomuuton yleisyyttä Suomessa pesivien taigametsähanhien keskuudessa arvioidaan. Tarkasteltavat tutkimuskysymykset ovat:

- 1) Esiintyykö Suomessa syysmuuton aikaan metsähanhen eri alalajeja ja eroavatko alalajien syysmuutonaikaiset esiintymisalueet ja -ajat toisistaan?
- 2) Vaihtelevatko tundrametsähanhien määrä ja syysmuutonaikaiset esiintymisalueet Suomessa vuosien välillä?
- 3) Milloin Suomessa pesivät taigametsähanhet lähtevät syysmuutolle ja onko syysmuuton alkamisajankohdassa eroa Lapissa ja Pohjois-Pohjanmaalla pesivien lintujen välillä?
- 4) Onko sulkasatomuutto yleistä Suomessa pesivillä taigametsähanhilla?

Tutkimuskysymyksiin etsitään vastauksia kolmesta eri tavoin kootusta aineistosta. Lintuharrastajien Tiira-lintuhavaintojärjestelmään kirjaamien lintuhavaintojen avulla selvitetään eri alalajien esiintymisalueita ja -aikoja Suomessa. Suomessa pesivien taigametsähanhien syysmuuton ja sulkasatomuuton aikaisia muuttoreittejä ja -aikatauluja tarkastellaan kaularenkailla merkittyjen hanhien löytöhavaintojen ja satelliittipaikantimilla merkittyjen lintujen seurantatietojen avulla.

Tieto metsähanhen eri alalajien esiintymisalueista on keskeistä metsähanhen kannanhoidossa ja erityisesti metsästysaikojen määrittelyssä. Taantuneen taigametsähanhen metsästysverotusta on säädeltävä tarkoin, jotta metsästyslain 20 §:n vaatimus kestävästä käytöstä toteutuu. Toisaalta julkisen riistakonsernin strategian mukaan riistatalouden tulee luoda hyvinvointia, joten

tarpeettomia metsästysrajoituksia tulee välttää. Mikäli metsähanhen eri alalajien esiintymisessä on joko ajallisia tai alueellisia eroja, olisi mahdollista kohdistaa metsästystä runsaslukuiseen tundrametsähanheen taigametsähanhea vaarantamatta.

Suomessa pesivien taigametsähanhien syysmuuttoaikataulun tunteminen on tärkeää määritettäessä metsähanhen metsästysaikoja. Vuodesta 2010 lähtien maa- ja metsätalousministeriö on rajoittanut metsähanhen metsästystä siirtämällä metsästyskauden alkua myöhäisemmäksi. Metsähanhen syysmuuttoaikataulua ei kuitenkaan tunneta tarkasti (Suomen metsähanhikannan hoitosuunnitelmaluonnos 26.5.2014). Jotta metsästysaikarajoituksilla saavutettaisiin haluttu lopputulos, olisi tärkeää tietää, milloin Suomessa pesivät metsähanhet lähtevät syysmuutolle. Metsähanhen sulkasatoalueiden selvittäminen lisää tietoa lajin perusekologiasta. Mikäli sulkasatomuutto Novaja Zemljalle on yleistä, voi se tuoda lisähaasteita metsähanhen kannanhoitoon.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Lintuhavainnot

Lintuharrastajat tallensivat tekemiään metsähanhihavaintoja lintuhavaintojärjestelmä Tiiraan. Tiira on Birdlife Suomi ry:n ylläpitämä, internetissä osoitteessa www.tiira.fi toimiva lintuhavaintojen tallennusjärjestelmä. Järjestelmä on kaikille avoin, joten kuka tahansa voi tallentaa sinne lintuhavaintojaan ja selata tallennettuja havaintoja. Tiira on lintuharrastajien keskuudessa yleisesti käytössä. Vuonna 2014 sillä oli yli 21 000 rekisteröitynyttä käyttäjää (T. Tolvanen, kirjallinen tiedonanto). Järjestelmään tallennetaan vuosittain noin 1,3–1,4 miljoonaa lintuhavaintoa (T. Tolvanen, kirjallinen tiedonanto).

Lintuhavainnosta voidaan tallentaa Tiiraan runsaasti tietoa. Pakollisia tietoja ovat havaintopaikka, lintulaji, havaintopäivämäärä ja havaittujen lintujen lukumäärä. Pakollisten tietojen lisäksi havainnosta on mahdollista ilmoittaa kellonaika, linnun alalaji, ikä, sukupuoli, puku ja tila (paikallinen, muuttava tms.). Lisäksi havaintoon on mahdollista liittää valokuvia ja siitä on mahdollista kirjoittaa lisätietoja avoimeen kenttään. Myös Lintuatlaksen kokoamisessa käytettävä niin sanottu pesimävarmuusindeksi voidaan tallentaa Tiiraan.

Koska Tiiraan tallennettavassa lintuhavainnossa linnun alalaji ei ole pakollinen tieto, on sinne tallennettu kolmenlaisia metsähanhihavaintoja. Mikäli havaittu lintu on tunnistettu metsähanheksi, mutta linnun alalajia ei ole määritetty, on havainto kirjattu metsähanhena. Jos havainnoitsija

onnistuu määrittämään metsähanhasta myös alalajin, on havainto voitu tallentaa Tiiraan joko tundra- tai taigametsähanhena. Vuonna 2011 Birdlife Suomi ry aloitti kampanjan, jossa Tiiran käyttäjiä kannustetaan määrittämään havaitsemistaan metsähanhista myös alalaji ja kirjaamaan havaintonsa Tiiraan alalajin tarkkuudella. Kampanjan aikana metsähanhen alalajin määrittämisen tärkeydestä tiedotettiin muun muassa Linnut-lehdessä. Tiiran myös luotiin ponnahdusikkuna, jossa alalajilleen määrittämättömän metsähanhihavainnon kirjaajalle kerrottiin alalajin määrittämisen ja kirjaamisen tärkeydestä. Ponnahdusikkunassa on myös linkkejä metsähanhen alalajin määrittämisen koulutusmateriaaliin. Kampanjan ansiosta alalajilleen määritettyjen metsähanhihavaintojen osuus kaikista metsähanhihavainnoista on noussut selvästi. Vuonna 2010 vain 2 % tallennetuista havainnoista oli määritetty alalajilleen. Vuonna 2011 alalajilleen oli määritetty 24 %, vuonna 2012 26 % ja vuonna 2013 19 % tehdyistä metsähanhihavainnoista (taulukko 1).

Kaikille avoimeen järjestelmään tallennettujen lintuhavaintojen joukossa voi olla virheellisiä lajin- tai alalajinmäärittäksiä, koska havaintojen tekijöiden lajintuntemuksesta ei ole varmuutta. Tundra- ja taigametsähanhen erottaminen toisistaan on melko vaikeaa, joten metsähanhen alalajien luotettava määrittäminen vaatii perehtymistä hanhien tunnistamiseen. Metsähanhen erottaminen muista linnuista on sen sijaan selvästi helpompaa kuin metsähanhen eri alalajien erottaminen toisistaan. Näin ollen virheellisten määrittäysten todennäköisyys on suurempi havainnoissa, joissa metsähanhen alalaji on määritetty kuin havainnoissa, joissa alalajia ei ole määritetty. Virheellisten lajin- tai alalajinmäärittäysten osuutta kaikkien havaintojen joukossa on mahdotonta arvioida. Koska metsähanhen tunnistaminen muista hanhista on helpohkoa, on niiden metsähanhihavaintojen, joissa alalajia ei ole määritetty, luotettavuus todennäköisesti hyvin suuri. Havaintojen luotettavuus lienee jonkin verran pienempi niissä havainnoissa, joissa alalaji on määritetty. Kuitenkin alalaji oli määritetty enimmillään vain noin neljänneksessä kaikista Tiiraan kirjatusta metsähanhihavainnoista. Alalajilleen määritettyjen havaintojen pieni osuus kaikista metsähanhihavainnoista viittaa siihen, että lintuharrastajat pyrkivät ilmoittamaan havaintonsa Tiiraan vain sillä taksonitasolla, jolle havaitut linnut on luotettavasti tunnistettu. Alalajilleen määritettyjen metsähanhihavaintojen luotettavuutta on parannettu tarjoamalla koulutusmateriaalia metsähanhen alalajien määrittämiseen edellä mainitussa Tiiran ponnahdusikkunassa. Lisäksi Tiiralla on niin sanottuja yhdistyskäyttäjiä, jotka ovat Birdlife Suomi ry:n paikallisyhdistysten aktiivijäseniä. Yhdistyskäyttäjät tarkkailevat omalta alueeltaan Tiiraan tallennettuja havaintoja ja ottavat havaintojen tallentajiin yhteyttä, mikäli tallennetut havainnot vaikuttavat epäuskottavilta.

Tässä työssä on tarkasteltu Tiiraan syksyinä 2010–2013 tallennettuja metsähanhihavaintoja. Jokaiselta vuodelta tarkasteluun on otettu 1.8.–31.12. tehdyt havainnot. Aikarajauksella tarkastelu

on rajattu kattamaan koko metsähanhen syysmuutto aika. Metsähanhen syysmuutto ei käynnisty ennen elokuuta, koska heinäkuussa sekä pesivien että pesimättömien lintujen sulkasato on vielä kesken (Pirkola ja Kalinainen 1984a). Vuosina 2010–2013 tammi-helmikuussa Tiiraan tallennettiin ainoastaan 2 metsähanhihavaintoa, joten syysmuutto on ohi viimeistään joulukuun loppuun mennessä. Koko elokuu on otettu mukaan tarkasteluun, jotta aikaisimmat syysmuutonaikaiset havainnot eivät jää tarkastelun ulkopuolelle. Elokuun alussa valtaosa metsähanhista ei ole aloittanut syysmuuttoa ja myös syyskuussa pesimäalueilla tavataan lintuja, jotka eivät ole aloittaneet syysmuuttoa (Paasivaara 2013). Elokuussa ja syyskuun alussa tarkastelussa keskitytään pesimäalueiden ulkopuolella tehtyihin havaintoihin, koska nämä linnut ovat varmuudella aloittaneet syysmuuton.

Vuosina 2010–2013 Tiiraan tallennettiin yhteensä 8 187 elokuun alun ja joulukuun lopun välillä tehtyä metsähanhihavaintoa. Taulukossa 1 on esitetty havaintojen jakautuminen eri vuosille. Taulukossa on myös eritelty metsähanhena, tundrametsähanhena ja taigametsähanhena kirjattujen havaintojen määrä.

Taulukko 1. Lintuhavaintojärjestelmä Tiiraan tallennetut metsähanhihavainnot, jotka on tehty vuosina 2010–2013 aikavälillä 1.8.–31.12. Sarakkeissa on eroteltu eri taksonitasoilla ilmoitetut havainnot.

vuosi	metsähanhi	taigametsähanhi	tundrametsähanhi	yht.
2013	1 348	177	132	1 657
2012	2 317	244	555	3 116
2011	1 613	214	88	1 915
2010	1 482	11	6	1 499
yht.	6 760	646	781	8 187

Lintuhavaintoaineisto siirrettiin visuaaliseen muotoon ArcGIS 10.1 -ohjelmalla. Pohjakarttana käytettiin Suomen karttaa, jossa näkyi Suomen valtion rajat ja riistanhoitoyhdistysten rajat. Riistanhoitoyhdistykset ovat riistahallinnon paikallistason yksiköitä, joiden toiminta-alue on tavallisesti yhden kunnan alue. Joidenkin riistanhoitoyhdistysten alue kattaa useamman kunnan alueen ja joidenkin kuntien alueella voi toimia useita riistanhoitoyhdistyksiä.

Tässä työssä käytetyn lintuhavaintoaineiston pohjalta laadittuja metsähanhen eri alalajien esiintymiskarttoja on aiemmin julkaistu 26.5.2014 valmistuneessa Suomen metsähanhikannan hoitosuunnitelmaluonnoksessa. Hoitosuunnitelmaluonnoksessa käytetyt kartat on tehty tämän työn yhteydessä ja annettu hoitosuunnitelmaa valmistellelle työryhmälle hoitosuunnitelmassa

käytettäväksi.

2.2. Kaularenkailla merkityt linnut

Suomessa pesivien metsähanhien muuttoreittien ja -aikataulun selvittämiseksi metsähanhia on Suomessa merkitty kaularenkailla vuodesta 1979 lähtien. Suunnitelmallinen pyydystäminen ja kaularenkailla merkintä alkoi Pohjoismaisen riistantutkimuskollegion (NKV) rahoittamassa nelivuotisessa yhteispohjoismaisessa tutkimusohjelmassa. Hankkeen jälkeen hanhien merkintää ovat jatkaneet lähinnä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) tutkijat. 2000-luvulla kaularengastusta on aktivoinut Birdlife Suomi ry:n metsähanhityöryhmän tutkimushanke.

Tässä työssä käytetään vuosina 1979–1994 Suomessa kaularenkailla merkityistä metsähanhista vuosina 1979–2001 tehtyjä löytöhavaintoja. Saman aineiston pohjalta on aiemmin tutkittu suomalaisten metsähanhien talvehtimisalueita ja muuttoreittejä Suomen ulkopuolella (Nilsson 2011). Aineistoa on käytetty myös Suomen puoleisten muuttoreittien selvittämiseen (Pessa ym. 2004) sekä Suomessa pesivien metsähanhien säilyvyyden ja kotipaikkauskollisuuden tutkimiseen (Paasivaara 2014). Tässä työssä Ruotsissa tehtyjä löytöhavaintoja käytetään Suomessa pesivien lintujen syysmuuton ajoittumisen tarkasteluun, jota aiemmissa julkaisuissa ei ole tehty. Suomen löytöhavaintoaineiston avulla tarkastellaan sekä syysmuuttoreittejä että syysmuuton ajoittumista.

Metsähanhia on merkitty eri puolilla Suomea, mutta valtaosa merkinnöistä on tehty kahdella eri tutkimusalueella, joista toinen sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla ja toinen Lapissa. Merkityt linnut muodostavat otoksen Suomen metsähanhipopulaatiosta. Lapissa ja Pohjois-Pohjanmaalla merkittyjä lintuja voidaan pitää otoksina kahdesta erillisestä osapopulaatiosta. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusalueella valtaosa merkinnöistä on tehty Utajärvellä, Pudasjärvellä, Puolangalla ja Yli-Kiimingissä. Lapissa valtaosa merkinnöistä on tehty Sallan, Pelkosenniemen, Sodankylän ja Kittilän kunnissa.

Merkityt linnut olivat pesiviä lintuja ja niiden saman vuoden poikasia, jotka otettiin kiinni heinä-elokuussa emojen sulkasadon aikana. Lintujen kiinni ottamisessa käytettiin Pirkolan ja Kalinaisen (1984b) kuvaamaa menetelmää, jossa sulkasatoiset, lentokyvyttömät hanhet ajetaan koiraa apuna käyttäen suota ympäröivään metsään ja otetaan kiinni haavilla. Kiinniotetut linnut merkittiin sekä kaula- että nilkkarenkaalla ja linnusta pyrittiin tallentamaan seuraavat tiedot: Linnun laji, ikä, kunto ja tila sekä rengastuspaikka ja -aika. Löytöhavainto kaularenkaalla merkitystä linnusta voidaan tehdä joko lukemalla kaularenkaassa oleva koodi elävästä linnusta, saamalla lintu metsästyssaaliiksi tai löytämällä kuollut lintu. Löydetystä linnusta on pyydetty ilmoittamaan löytöpaikka- ja

päivämäärä, löytötapa ja linnun kunto.

Löytöhavaintoaineistoa on rajattu sekä ajallisesti että maantieteellisesti, jotta tarkastelu kohdistuisi mahdollisimman hyvin Suomessa pesiviin taigametsähanhiin ja niiden jälkeläisiin. Tarkastelun ulkopuolelle on jätetty kaikki ennen heinäkuun alkua merkityistä linnuista tehdyt havainnot. Rajauksella tarkastelu on kohdistettu pesimäalueilta sulkasatoisina kiinniotettuihin emoihin ja niiden saman kesän poikasiin, jotka ovat varmuudella suomalaisia metsähanhia. Samasta syystä tarkastelusta on poistettu kaikki heinä-elokuussa rengastetut linnut, joiden iäksi on rengastettaessa määritetty kahden kalenterivuoden (kv) ikäisiksi. Nämä linnut voivat olla Suomen ulkopuolella syntyneitä lintuja, jotka ovat kerääntyneet Suomeen sulkasadon ajaksi. Edellä mainittujen rajausten lisäksi tarkastelun ulkopuolelle on jätetty elätinä kasvatettuja ja luontoon vapautettuja lintuja koskevat havainnot. Myös ennen vuotta 1979 rengastetuista 4 metsähanhesta tehdyt havainnot on jätetty pois, koska näiden lintujen alkuperä ja kunto rengastettaessa on epäilyttävä.

Syysmuuttoreittien kuvauksessa on käytetty havaintoja koko Suomessa merkityistä linnuista. Mikäli samasta linnusta on tehty havaintoja eri vuosina, on kaikkia havaintoja käytetty. Syysmuuttoreittien kuvaaminen perustuu siis 280 kaularenkaalla merkittyyn hanheen, joista on tehty 874 löytöhavaintoa.

Aineistoa on rajattu tiukemmin vertailtaessa syysmuuton ajoittumisen eroa Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan osapopulaatioiden välillä. Ensinnäkin tarkastelu on rajattu vain näillä kahdella tutkimusalueella merkittyihin hanhiin. Vertailussa käytettiin merkityistä hanhista Ruotsissa eri syksyinä tehtyjä ensimmäisiä löytöhavaintoja. Koska metsähanhen poikaset seuraavat emojaan ensimmäisellä syysmuutollaan, ovat saman poikueen emoista ja poikasista tehdyt havainnot riippuvaisia toisistaan. Havaintojen riippumattomuus varmistettiin valitsemalla tarkasteluun vain yksi kustakin poikueparvesta rengastetuista linnuista. On myös mahdollista, että sama hanhiyksilö noudattaa eri vuosina samanlaista muuttoaikataulua. Se voi siis lähteä syysmuutolle säännönmukaisesti keskimääräistä populaation yksilöä aiemmin tai myöhemmin, jolloin samasta yksilöstä eri vuosina tehdyt ensihavainnot eivät välttämättä ole riippumattomia. Jotta havaintojen riippumattomuudesta voitiin olla varmoja, otettiin vertailuun mukaan ainoastaan yksi kustakin rengastetusta hanhesta Ruotsissa tehty ensihavainto.

Mikäli samasta hanhesta oli tehty havaintoja Ruotsissa useampana kuin yhtenä vuotena, otettiin vertailuun eri havainnoista aikaisin. Aikaisin havainto valittiin kahdesta syystä. Ensinnäkin valinnalla haluttiin keskittää tarkastelu niihin havaintoihin, joissa hanhen Ruotsiin saapumisen ja ensimmäisen siitä tehdyn löytöhavainnon välinen aikaero on mahdollisimman pieni. Monesta

merkitystä hanhesta oli tehty havaintoja Ruotsissa vain muutamana vuonna, jonka lisäksi eri vuosina tehtyt ensihavainnot saattoivat olla hyvin eriaikaisia. Näin ollen eri vuosien ensihavainnoista lasketussa keskiarvossa on hyvin paljon epävarmuutta, joka tekee siitä käyttökelvottoman vertailtaessa muuton ajoittumista eri osapopulaatioiden välillä. Todennäköisesti suuri osa nuorista, pesimättömistä metsähanhista lähtee sulkasatomuutolle Suomen ulkopuolelle, joten myös niiden syysmuuton ajoittuminen poikkeaa Suomessa pesivien metsähanhien muuttoaikataulusta. Jotta tarkastelu kohdistuisi mahdollisimman hyvin Suomessa pesivään kannan osaan, on poikasena rengastetuista linnuista niiden toisena kalenterivuonna tehtyt havainnot jätetty analyysin ulkopuolelle. Myös ne linnut, jotka ovat rengastettaessa olleet sulkasatoparvessa, on jätetty analyysin ulkopuolelle.

Edellä mainituilla rajauksilla Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan osapopulaatioiden muuton ajoittumisen vertailussa oleva aineisto koostuu 257 Ruotsissa tehdystä löytöhavainnosta, jotka kaikki koskevat siis eri hanhiyksilöitä. Lapin tutkimusalueella merkittyjä yksilöitä aineistossa on 72 ja Pohjois-Pohjanmaalla merkittyjä 185.

2.2.1. Tilastolliset menetelmät

Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan osapopulaatioiden keskimääräistä Ruotsiin saapumisajankohtaa vertailtiin Mannin-Whitneyn U-testillä. Muuton ajallisen jakautumisen vertailuun eli eri osapopulaatioiden ensihavaintojakaumien varianssien yhtä suuruuden testaamiseen käytettiin Levenen testiä. Kaikki testit tehtiin IBM SPSS 22 -ohjelmalla.

2.3. Satelliittipaikantimella merkityt linnut

Satelliittipaikantimella merkittiin kaikkiaan 8 taigametsähanhea. Yhden hanhen (hanhi F) paikannin kuitenkin toimi vain alle viikon. Tämän ajan hanhi vietti pesimäalueillaan, joten kyseinen hanhi on jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Merkinnät olivat osa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) vuonna 2011 käynnistämää taigametsähanhen tutkimushanketta. Vuonna 2011 merkittiin kolme lintua, vuonna 2012 kolme lintua ja vuonna 2013 kaksi lintua. Kaikki linnut otettiin kiinni sulkasatoisina Pirkolan ja Kalinaisen (1984b) kuvaamalla menetelmällä. Merkityt metsähanhet olivat pesiviä, vähintään kolmen kalenterivuoden ikäisiä lintuja.

Käytetyt satelliittilähettimet olivat Microwave Telemetry Inc. -yhtiön valmistamia noin 30 gramman painoisia Solar Argos/GPS PTT -lähettämiä. Lähettimet kiinnitettiin hanhien selkään teflonvaljailla. Lähettimet paikantavat itsensä sekä GPS-paikantimella että Argos-satelliitin paikantimella. GPS-paikannuksien tarkkuus on alle 100 metriä. Argos-paikannuksien tarkkuus vaihtelee. Tarkimmat

Argos-paikannukset kertovat linnun sijainnin alle 250 metrin tarkkuudella, mutta epätarkimmille paikannuksille lähettimen valmistaja ei ole antanut tarkkuusarviota. Tässä työssä käytettiin vain sellaisia Argos-paikannuksia, joiden tarkkuus on alle 1 500 metriä. Argos-paikannin on GPS-paikanninta epätarkempi, mutta se on varmatoimisempi. Osa paikannuksista on saatu ainoastaan Argos-paikantimen avulla. Lähettimet ohjelmoitiin lähettämään paikannus kahden tunnin välein. Linnun ajan ja paikan lisäksi lähetin tallentaa muitakin tietoja, kuten linnun nopeuden ja suunnan sekä ilman lämpötilan. Kerätyt tiedot lähetin lähettää käyttäjälle GSM-verkon kautta. Satelliittipaikantimilla merkityistä linnuista saatu paikkatietoaineisto käsiteltiin QGIS 2.4.0 -ohjelmalla. Pohjakarttana käytettiin karttaa, jossa näkyivät valtakuntien rajat.

3. Tulokset

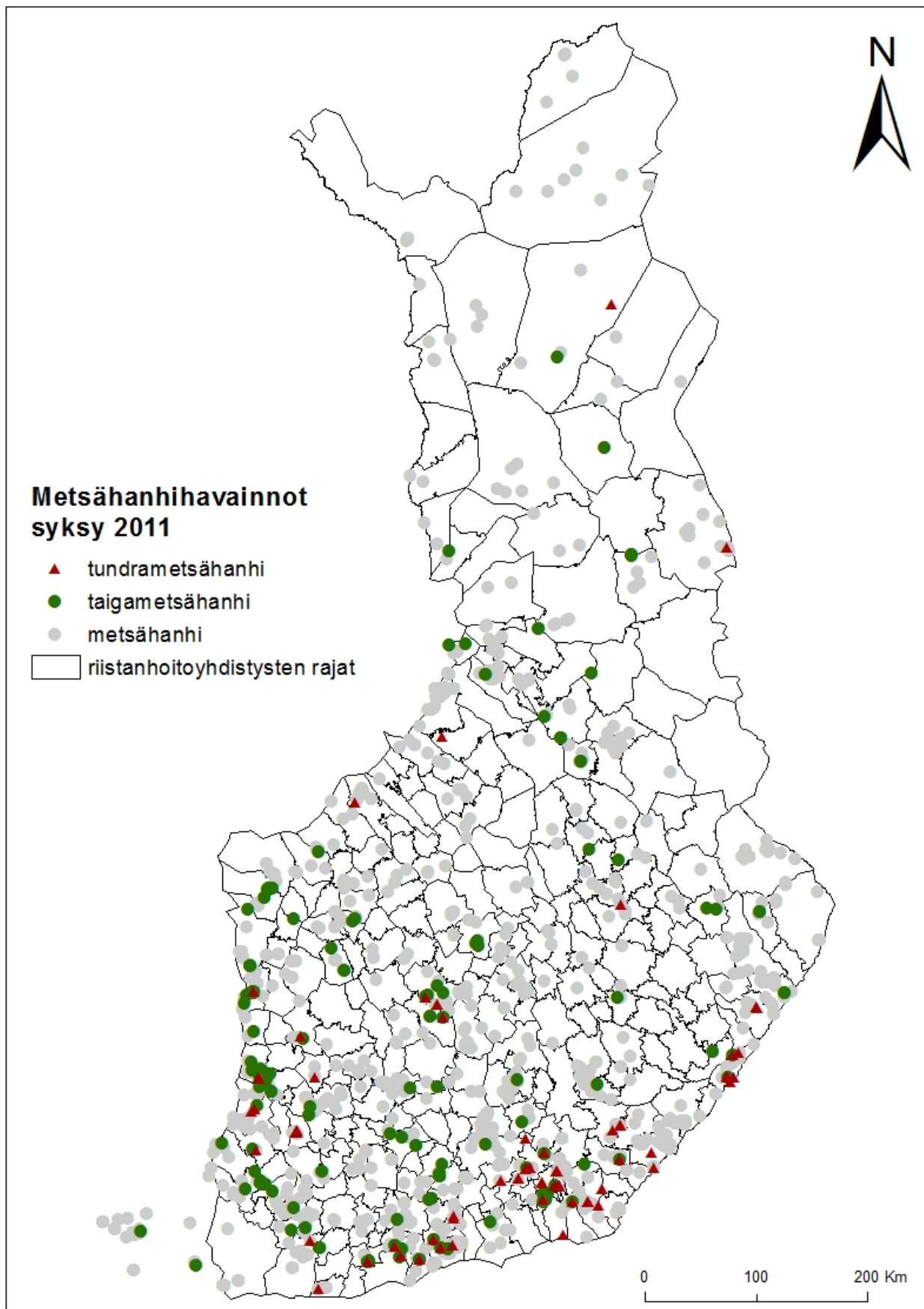
3.1. Lintuhavainnot

Vuosina 2011–2013 Tiiraan tallennettuja metsähanhihavaintoja tehtiin koko Suomen alueella (kuvat 7–9). Vuosien välillä on vaihtelua havaintojen määrässä, alalajilleen määritettyjen lintujen osuudessa kaikista havainnoista sekä eri alalajeista tehtyjen havaintojen runsaussuhteissa (taulukko 1). Syksyllä 2010 alalajilleen kirjattuja havaintoja oli vain 17. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, ettei alalajien tunnistamisen ja kirjaamisen tärkeydestä oltu tiedotettu lintuharrastajia, jolloin he eivät kiinnittäneet asiaan huomiota. Syksynä 2010 tehtyjä metsähanhihavaintoja ei ole esitetty kuvien 7–9 kartoissa, koska alalajilleen määritettyjä havaintoja oli niin vähän.

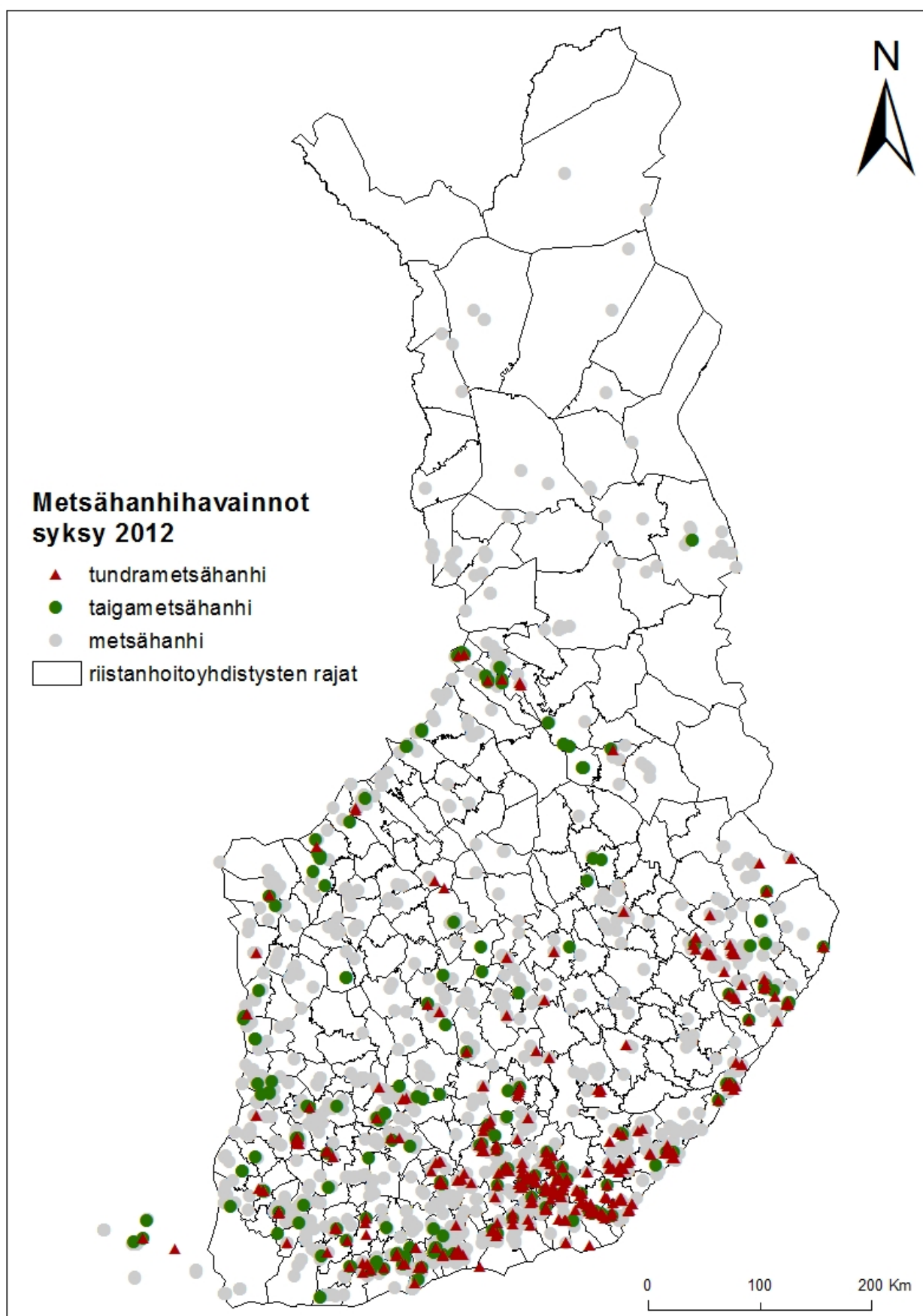
Havaintojen maantieteellinen kattavuus oli hyvä Oulu–Lieksa-linjan eteläpuolella. Linjan pohjoispuolella havaintoja tehtiin pinta-alaan suhteutettuna selvästi vähemmän. Pohjois-Suomen pienempi havaintomäärä selittynee osaksi sillä, että metsähanhia tavataan Pohjois-Suomessa syksyisin Etelä-Suomea vähemmän. Suurempi syy eroon lienee kuitenkin havainnoitsijoiden alhainen määrä ja metsähanhien elinalueiden saavutettavuus. Pohjois-Suomessa liikkuu havainnoitsijoita selvästi Etelä-Suomea vähemmän, ja lintujen löytäminen on muun muassa harvemman tieverkoston vuoksi vaikeampaa. Näin ollen Etelä-Suomen suurempi havaintomäärä kuvastanee siis alueiden välistä eroa sekä lintujen esiintymisessä että havainnointiaktiivisuudessa.

Taigametsähanhiksi kirjattuja havaintoja tehtiin koko Suomessa aivan Ylä-Lappia lukuun ottamatta. Tundrametsähanhin havainnot keskittyivät Nurmes-Pori-linjan eteläpuolelle (kuva 11). Pieniä määriä tundrametsähanhia havaittiin länsirannikolla Oulun korkeudelle asti, ja yksittäisiä havaintoja tehtiin myös Lapissa. Kaikkina vuosina tundrametsähanhia havaittiin runsaimmin Kaakkois-Suomessa Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan alueella (kuva 12).

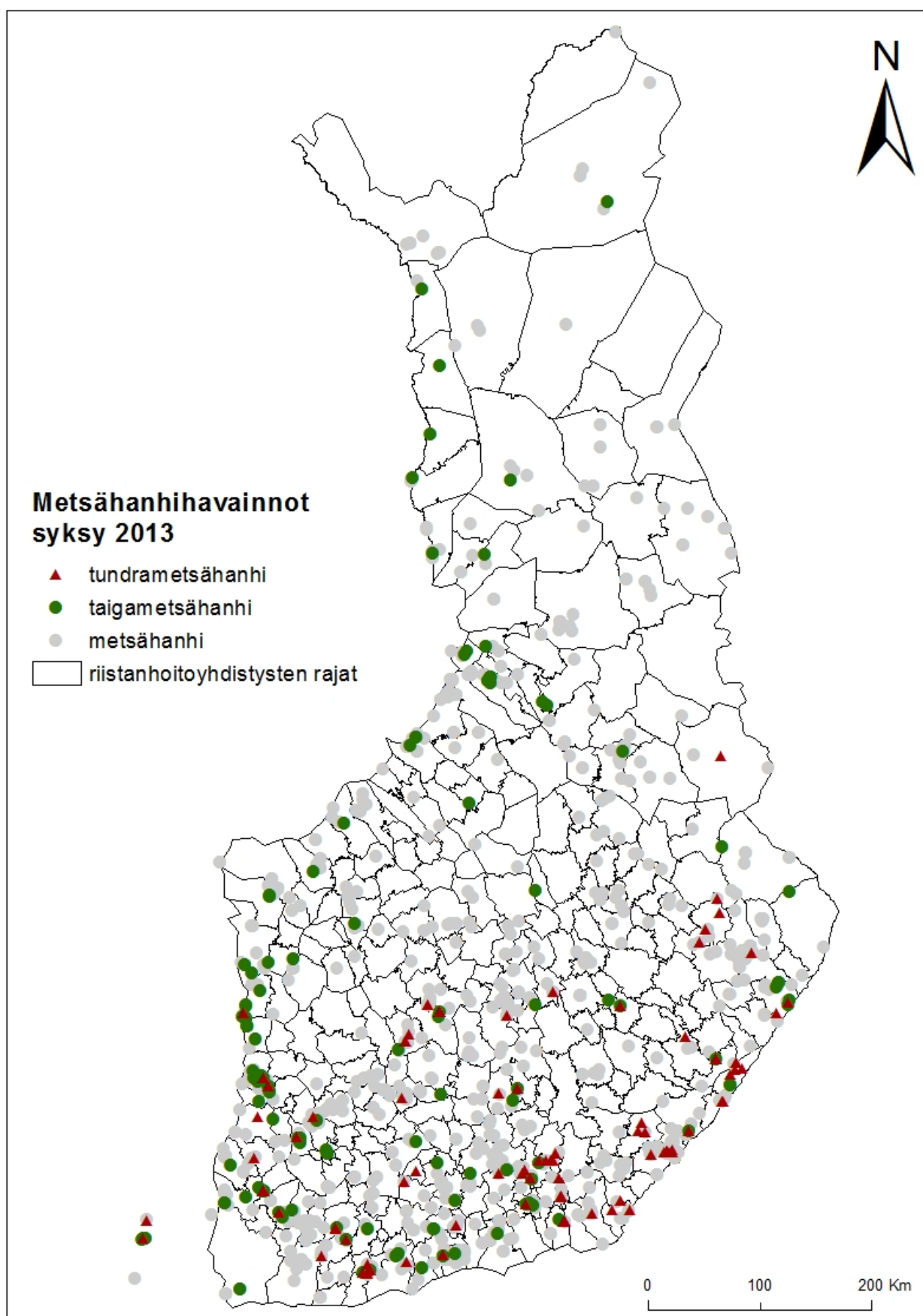
Syksyllä 2012 havaittiin tundrametsähanhia selvästi muita vuosia enemmän (kuva 12). Erityisen runsaasti niitä esiintyi Kaakkois-Suomessa, mutta myös muualla Etelä-Suomessa alalajista tehtiin poikkeuksellisen runsaasti havaintoja. Myös taigametsähanhia havaittiin kyseisenä syksynä hieman muita syksyjä runsaammin (kuva 13).



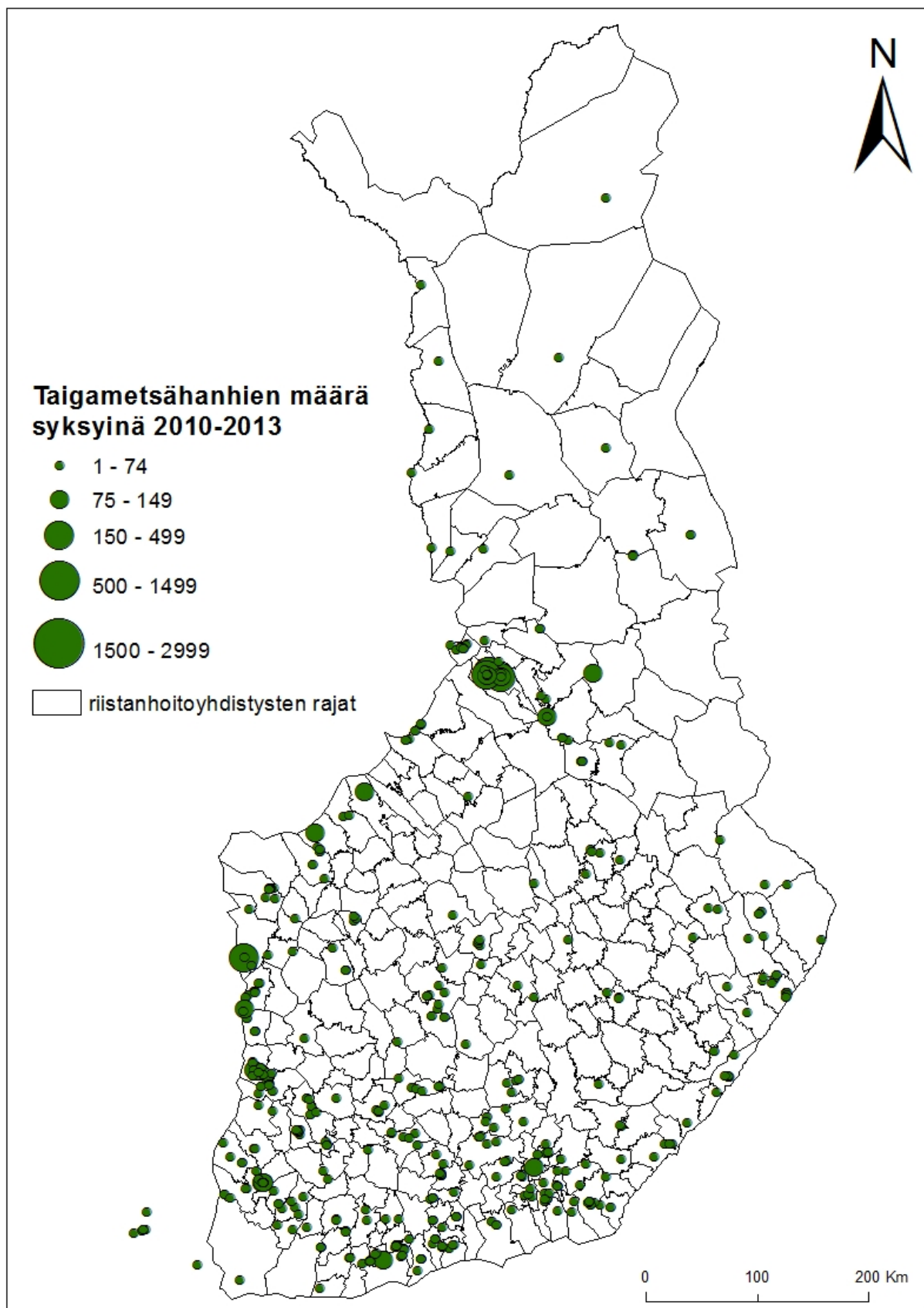
Kuva 7. Lintuhavaintojärjestelmä Tiiraan syksynä 2011 tallennetut metsähanhihavainnot.



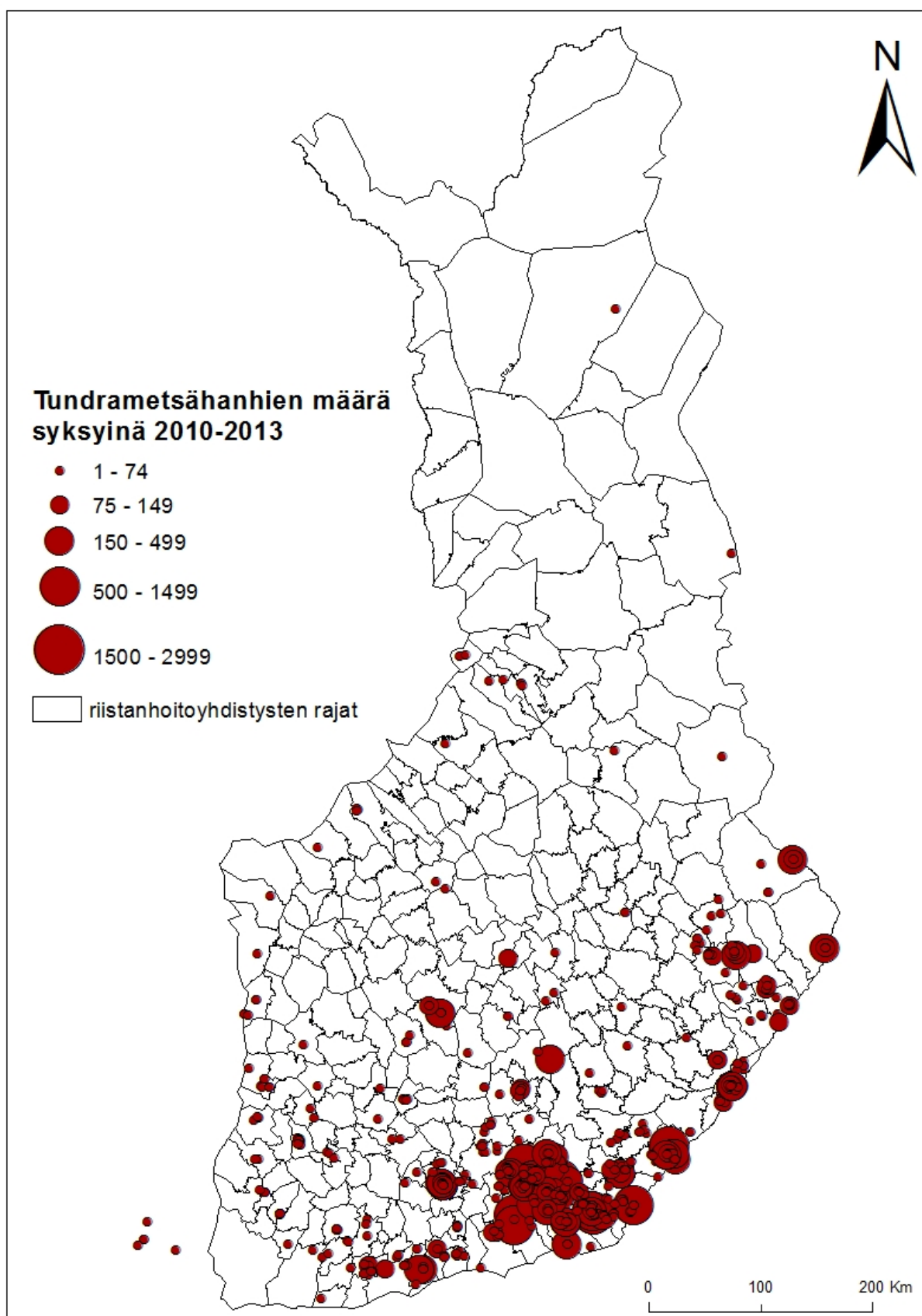
Kuva 8. Lintuhavaintojärjestelmä Tiiraan syksynä 2012 tallennetut metsähanhihavainnot.



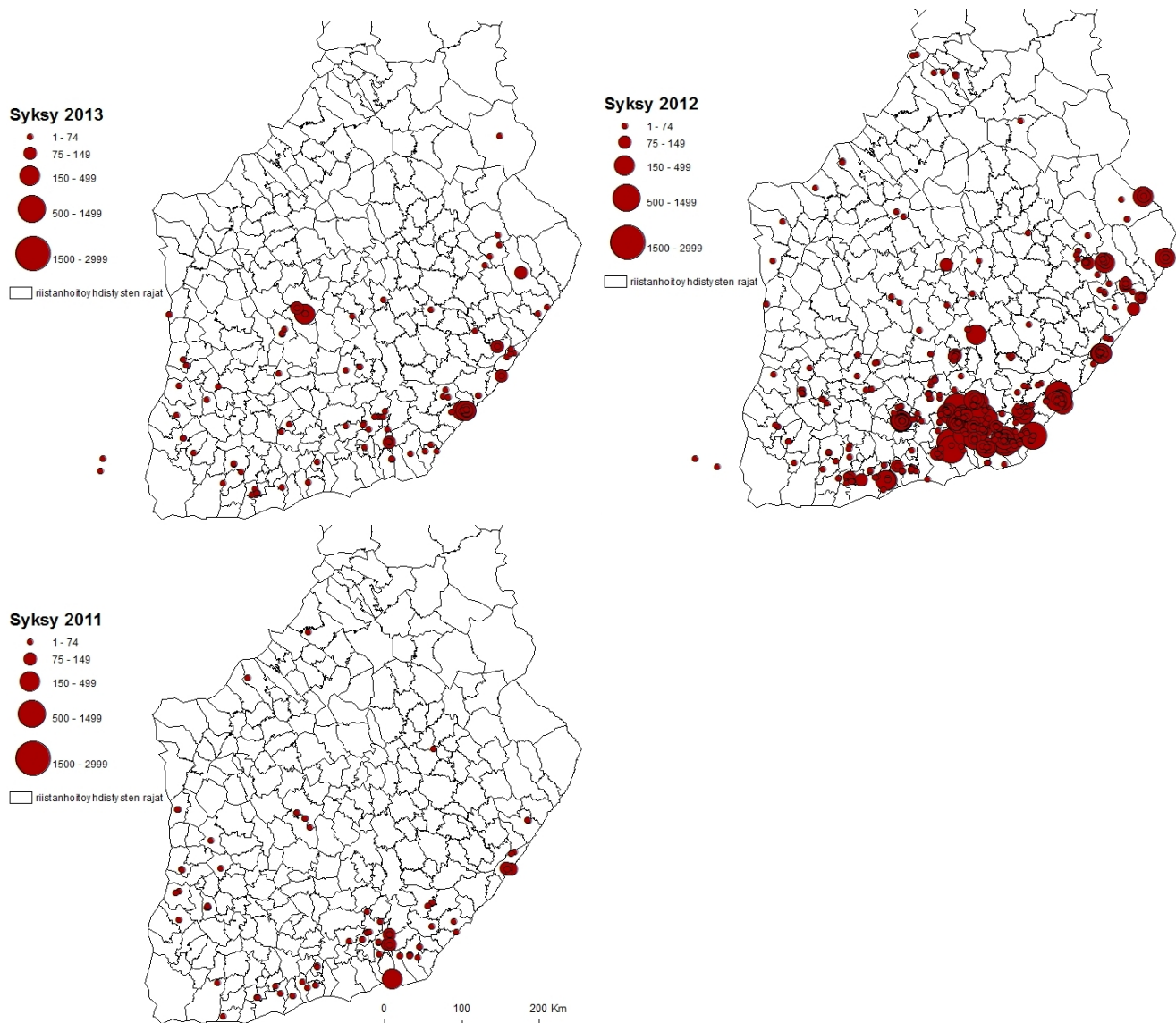
Kuva 9. Lintuhavaintojärjestelmä Tiiraan syksynä 2013 tallennetut metsähanhihavainnot.



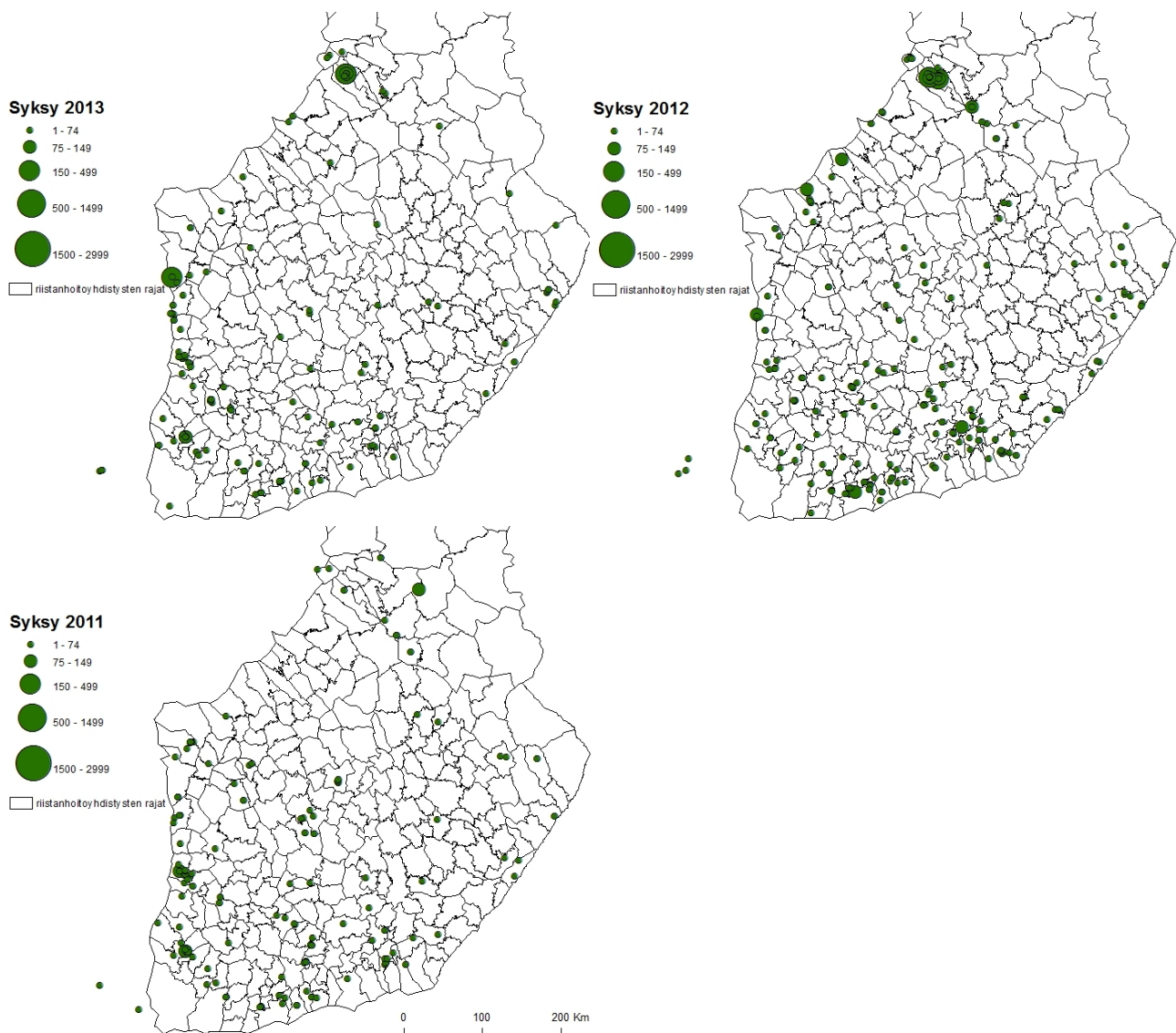
Kuva 10. Havaittujen lintujen määrä vuosina 2010–2013 Tiiraan tallennetuissa taigametsähanhihavainnoissa.



Kuva 11. Havaittujen lintujen määrä vuosina 2010–2013 Tiiraan tallennetuissa tundrametsähanhihavainnoissa.



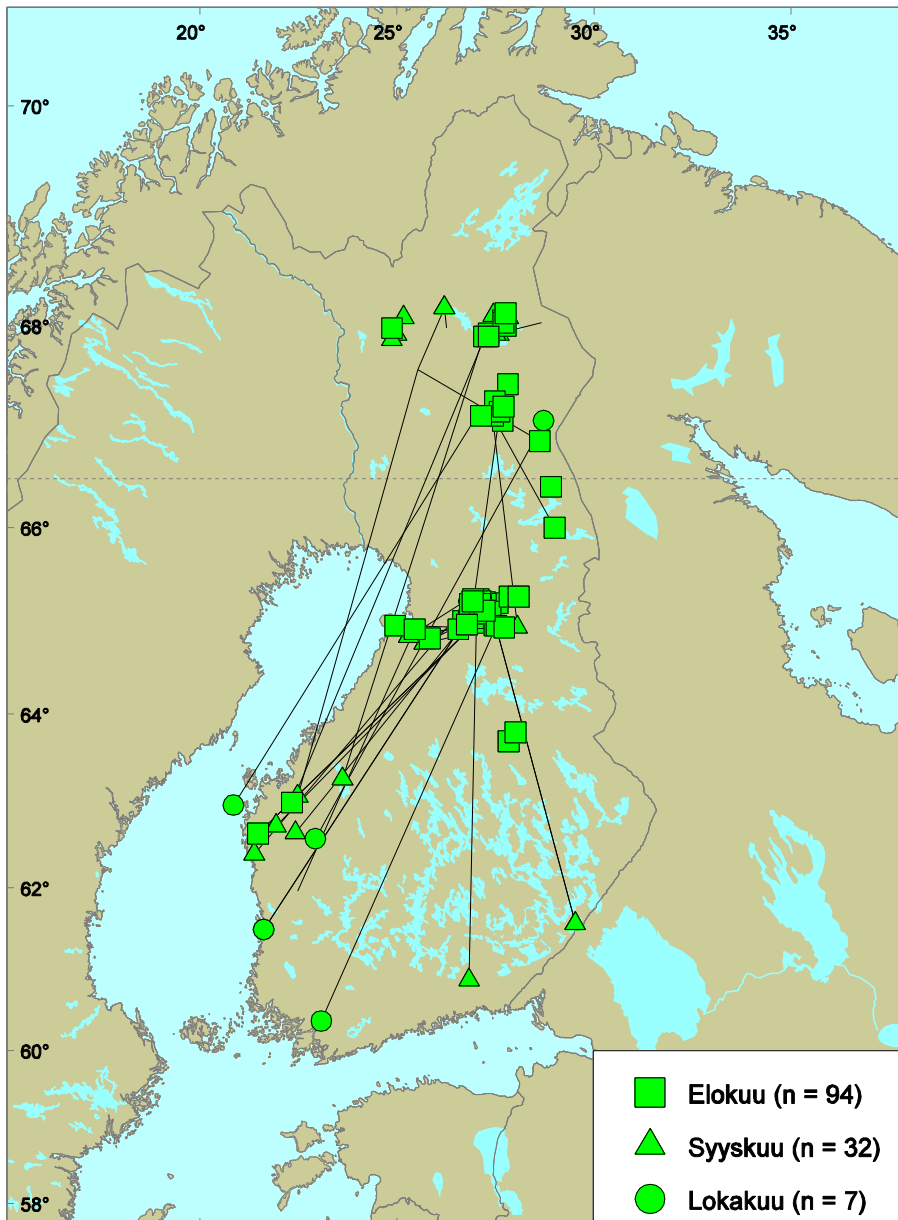
Kuva 12. Havaittujen lintujen määrä syksyinä 2011–2013 Tiiraan tallennetuissa tundrametsähanhiahavainnoissa.



Kuva 13. Havaittujen lintujen määrä syksyinä 2011–2013 Tiiraan tallennetuissa taigametsähanhiehavainnoissa.

3.2. Kaularenkailla merkityt linnut

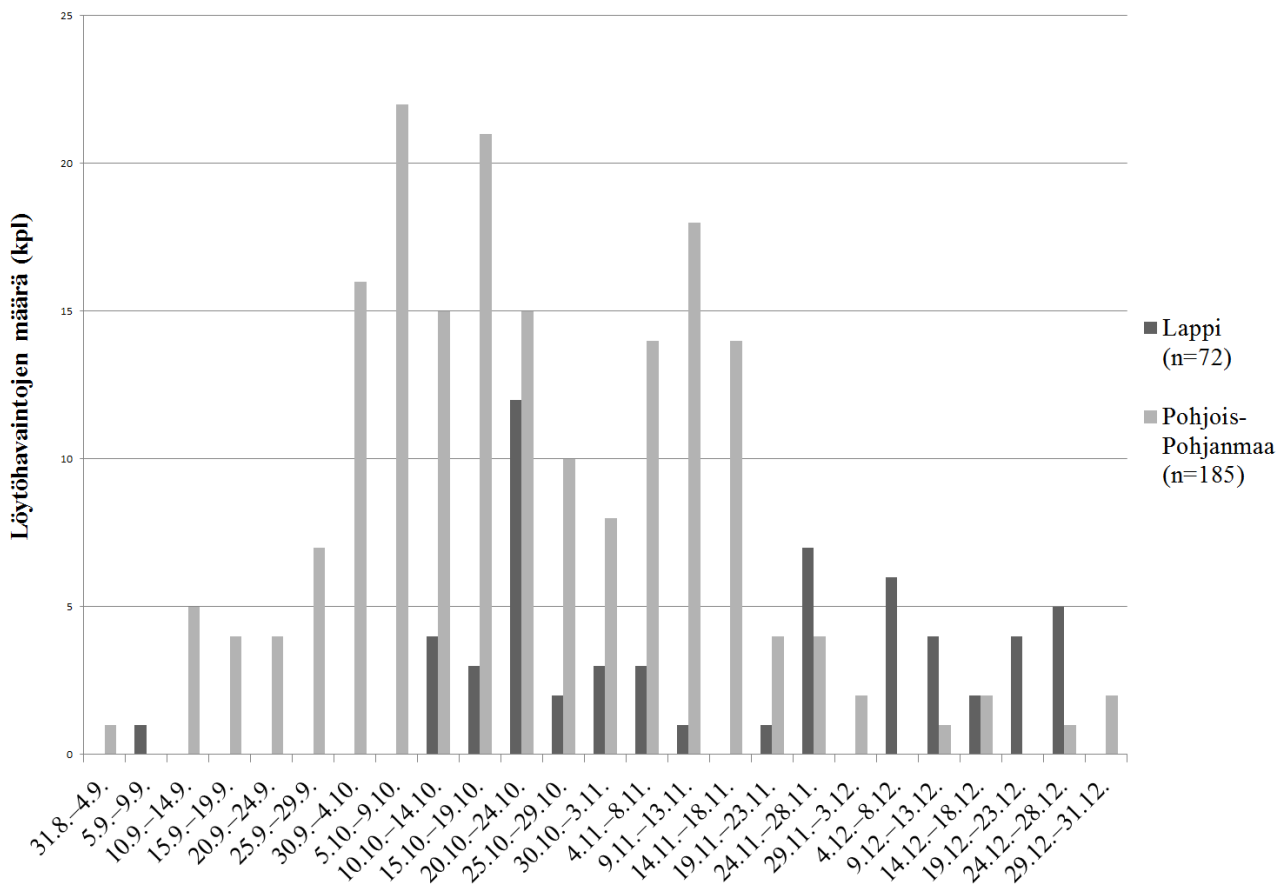
Kaularenkailla merkityistä linnuista vuosina 1979–2001 elo-, syys- ja lokakuussa Suomessa tehdyt löytöhavainnot on esitetty kuvassa 14. Havainnoista 71 % on tehty elokuussa, 24 % syyskuussa ja 5 % lokakuussa. Suomessa pesivien metsähanhien syysmuuttoreitti kulkee havaintojen perusteella pesimäalueilta länsirannikkoa pitkin noin Uudenkaupungin korkeudelle asti. Viimeistään Uudenkaupungin kohdalta linnut todennäköisesti poistuvat Suomesta, koska Uudenkaupungin eteläpuolella on tehty vain kaksi löytöhavaintoa. Länsirannikon muuttoreitin ulkopuolelta on vain kaksi kontrollia, jotka on molemmat tehty Kaakkois-Suomessa. Oletettavasti nämä havainnot koskevat idästä sulkasatomuutolta palaavia lintuja.



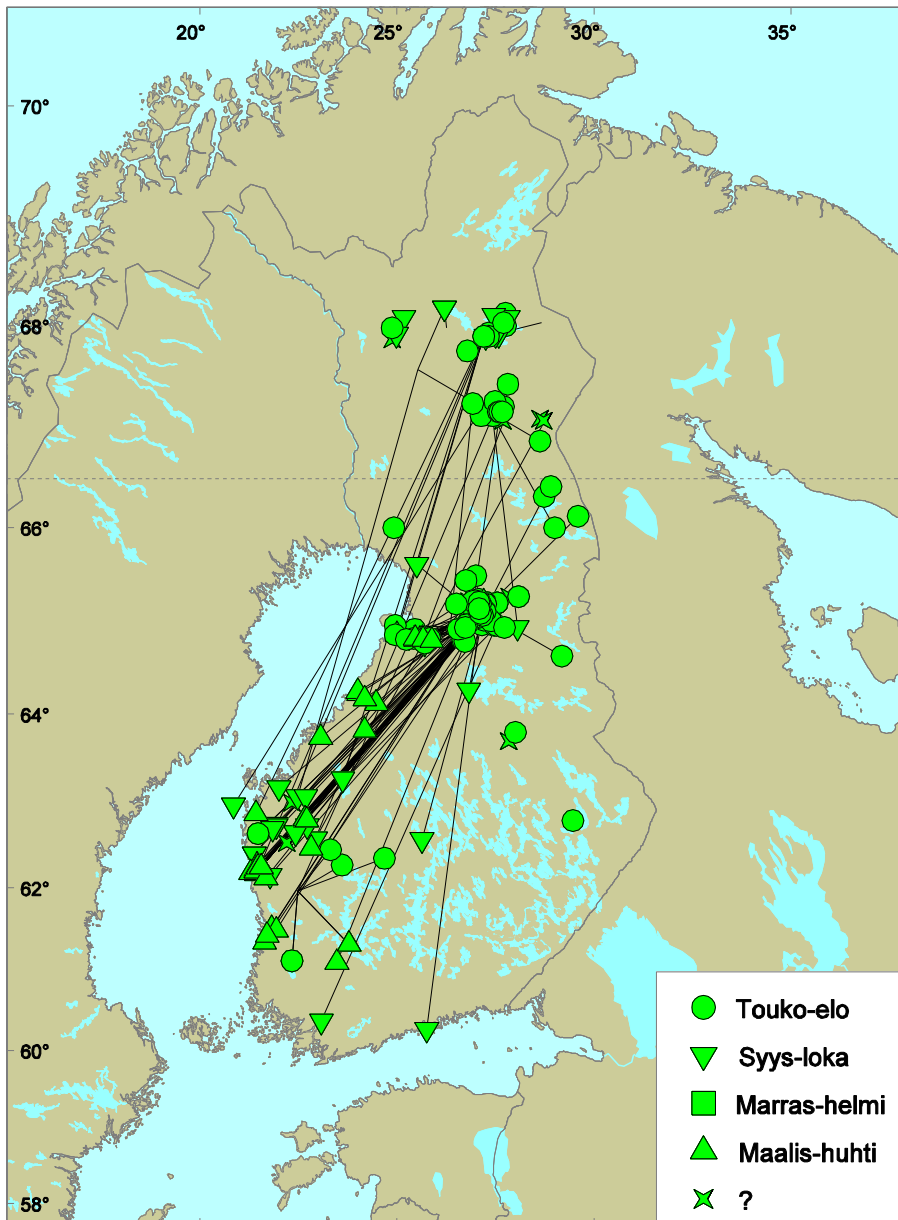
Kuva 14. Kaularenkailla merkityistä taigametsähanhista syksyllä tehdyt löytöhavainnot vuosilta 1979–2001. Löytöpaikka on merkitty kolmiolla ja viivan toinen pää on merkintäpaikka.

Ensimmäiset Ruotsissa tehdyt havainnot eri vuosina sekä Lapissa että Pohjois-Pohjanmaalla merkityistä metsähanhista ajoittuivat syyskuun alun ja joulukuun lopun väliselle ajalle (kuva 15). Pohjois-Pohjanmaalla merkityt linnut muuttavat pidemmällä aikavälillä kuin Lapissa merkityt linnut (Levenen testi, $F=8,839$; $P=0,003$). Keskimäärin vuoden ensimmäinen löytöhavainto Ruotsin puolella tehtiin Pohjois-Pohjanmaalla rengastetusta metsähanhasta 23. lokakuuta. Lapissa merkitty lintu puolestaan havaittiin keskimäärin ensimmäisen kerran Ruotsissa 15. marraskuuta. Pohjois-Pohjanmaalla pesivät linnut siis havaittiin Ruotsissa keskimäärin Lapissa pesiviä aikaisemmin, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkittävä (Mannin-Whitneyn U-testi; $U=5992,5$; $P=0,212$; kuva

15). Sen sijaan Pohjois-Pohjanmaan aikaisimmat muuttajat lähtivät syysmuutolla Lapin aikaisimpia muuttajia aikaisemmin: Ero Lapissa ja Pohjois-Pohjanmaalla merkittyjen lintujen välillä oli merkitsevä, kun vertailtiin aikaisinta 10 prosenttia Ruotsissa tehdyistä ensihavainnoista (Mannin-Whitneyn U-testi, $U=53$, $P=0,01$).



Kuva 15. Suomessa kaularenkailla merkityistä metsähanhista ensimmäiset Ruotsissa tehdyt havainnot vuosilta 1979–2001. Havainnot on jaettu viiden päivän jaksoihin. Kaikki havainnot koskevat eri hanhiyksilöitä.



Kuva 16. Kaularenkailla merkityistä taigametsähanhista tehdyt löytöhavainnot vuosilta 1979–2001. Eri vuodenaikoina tehdyt löytöhavainnot on erotettu kartassa toisistaan eri symboleilla.

3.3. Satelliittipaikantimella merkityt linnut

Satelliittipaikantimella merkittyjen taigametsähanhien syysmuuttoaikataulu, sulkasatopaikka ja sulkasatomuuton aikataulu vaihtelivat vuosien ja hanhiyksilöiden välillä (taulukko 2). Seitsemän satelliittilähettimellä merkittyä metsähanhea tuotti yhteensä 16 tarkastelujaksoa. Yksi tarkastelujakso tarkoittaa yhden hanhen seurantaan yhden vuoden pesinnän, sulkasadon ja syysmuuton aikana. Johtuen lähettimien heikosta toimivuudesta, puuttuu useilta tarkastelujaksoilta paikannustietoja tietyiltä ajanjaksoilta.

Taulukko 2. Satelliittipaikantimella merkittyjen, Suomessa pesivien taigametsähanhien eri vuosien syys- ja sulkasatomuuttoaikataulut sekä sulkasatopaikat. Taulukossa olevat epävarmuudet johtuvat lähettimien huonosta toiminnasta eli paikannuksien puuttumisesta tiettyinä ajanjaksoina.

Hanhen tunniste	Vuosi	Sulkasatomuuton alkamisaika	Sulkasatopaikka	Syysmuuton alkamisaika	Syysmuutto Suomen yli	Saapuminen Ruotsiin	
A	2011	ei sulkasatomuuttoa	Suomi	17.9.	17.9.	17.9.	1)
	2012	28.–29.5.	tod. näk. Kuola	?	?	?	
B	2011	ei sulkasatomuuttoa	Suomi	16.9.	ei	17.9.	2)
	2012	11.–12.6.	Novaja Zemlja	22.9.	30.9.–6.10.	?	
C	2011	ei sulkasatomuuttoa	Suomi	31.8.	31.8.	31.8.	3)
	2012	14.–15.6.	Novaja Zemlja	?	?	?	
	2013	?	Novaja Zemlja	?	?	?	
D	2012	?	?	23.–24.9.	23.–24.9.	23.–24.9.	5)
	2013	13.6.	Novaja Zemlja	1.9.	19.9. jälkeen	?	
	2014	29.6.	Novaja Zemlja	9.9.	23.9.	23.9.	
E	2012	ei sulkasatomuuttoa	Suomi	23.–24.9.	24.9.	24.9.	
	2013	12.–13.6.	Novaja Zemlja	15.–23.9.	23.9.	24.9.	
G	2013	ei sulkasatomuuttoa	Suomi	26.8.–3.9.	?	ennen 3.9.	7)
	2014	3.6.	Novaja Zemlja	15.9.	17.–23.9.	ennen 23.9.	
H	2013	ei sulkasatomuuttoa	Suomi	8.9.	8.–9.9.	9.9.	8)
	2014	14.–27.6.	Novaja Zemlja	?	?	?	

1) Viimeinen paikannus 9.7.2012 Kuolan niemimaalta.

2) Viimeinen paikannus 6.10.2012 Miekjärveltä.

3) Vuoden viimeinen paikannus 12.7.2012 Novaja Zemljalta.

4) Koko vuodelta vain 7 paikannusta, jotka kaikki ovat Novaja Zemljalta 20.8.2013 ja 27.8.2013.

5) Paikannus pesimäalueella 23.9.2012 klo 7.00 ja seuraava paikannus 24.9.2012 klo 20.00 Ruotsista.

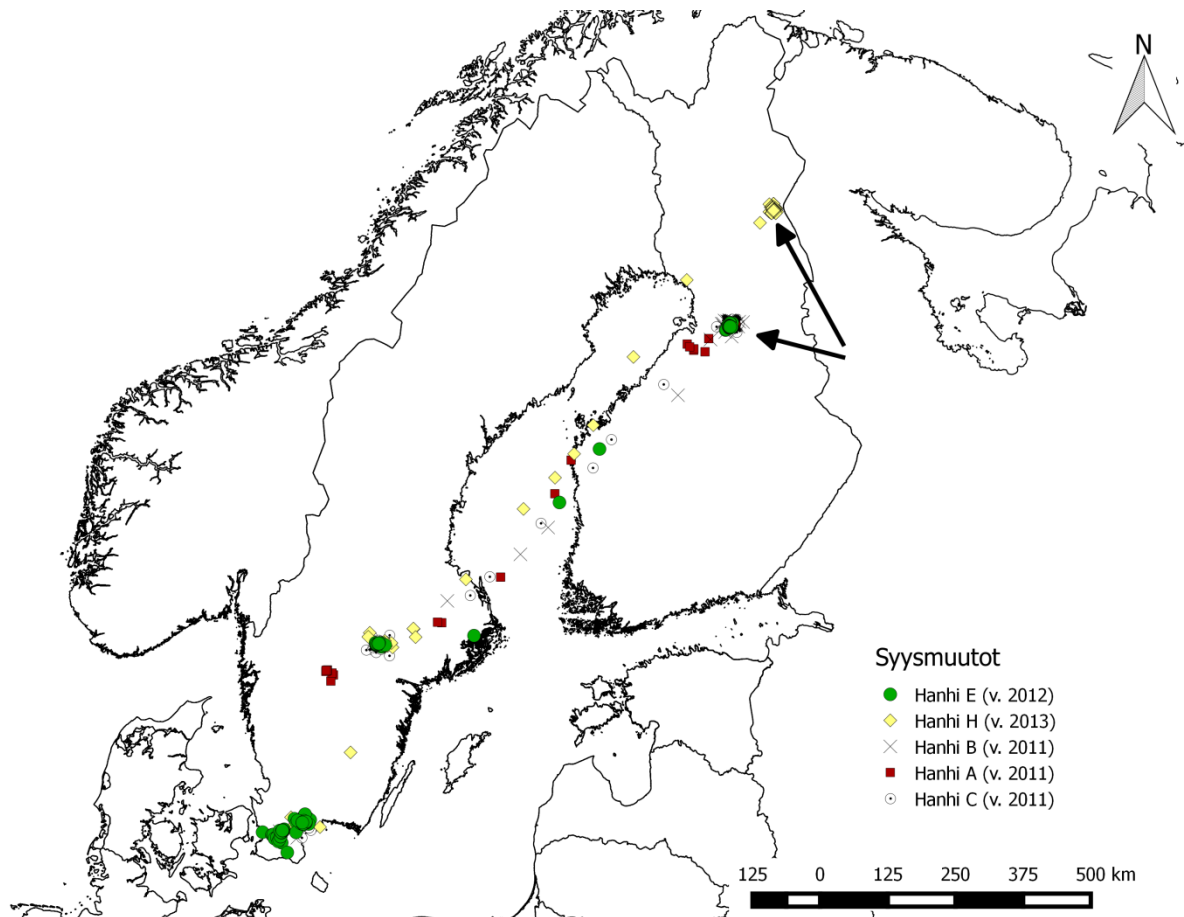
6) Paikannus Kuolan niemimaalla 19.9.2012 Kuolasta ja seuraava paikannus 11.11. Skånesta.

7) Paikannus pesimäalueelta 26.8.2013 ja seuraava paikannus 3.9.2013 Ruotsista.

8) Paikannus pesimäalueelta 14.6.2014 ja seuraava paikannus 27.6.2014 Savukoskelta itään. Viimeinen paikannus 15.9.2014 Novaja Zemljalta.

Kaikki seitsemän satelliittilähettimellä merkittyä metsähanhea sulkivat Suomessa yhden kerran lähettimen asentamisen jälkeen. Seitsemästä seuratusta linnusta viisi lähti Suomesta syysmuutolle syyskuussa (hanhet A, B, D ja H). Hanhi C lähti elokuun viimeisenä päivänä ja hanhen G lähtöaika kyettiin ajoittamaan aikavälille 26.8.–3.9. Aikaisin varmasti ajoitettu lähtö syysmuutolle oli 31.8.,

mutta hanhen G epätarkasti ajoitettu syysmuutolle lähtö saattoi tapahtua hieman tätä aikaisemmin. Myöhäisimmät Suomessa sulki-neet linnut lähtivät syysmuutolle 23.–24.9. Lintujen syysmuuttoreitti kulki pesimäalueilta Suomen länsirannikkoa pitkin suunnilleen Närpiön kohdalle, josta linnut lähtivät ylittämään Pohjanlahtea saapuen Ruotsiin noin Uppsalan ja Gävlen välisellä vyöhykkeellä (kuva 17).

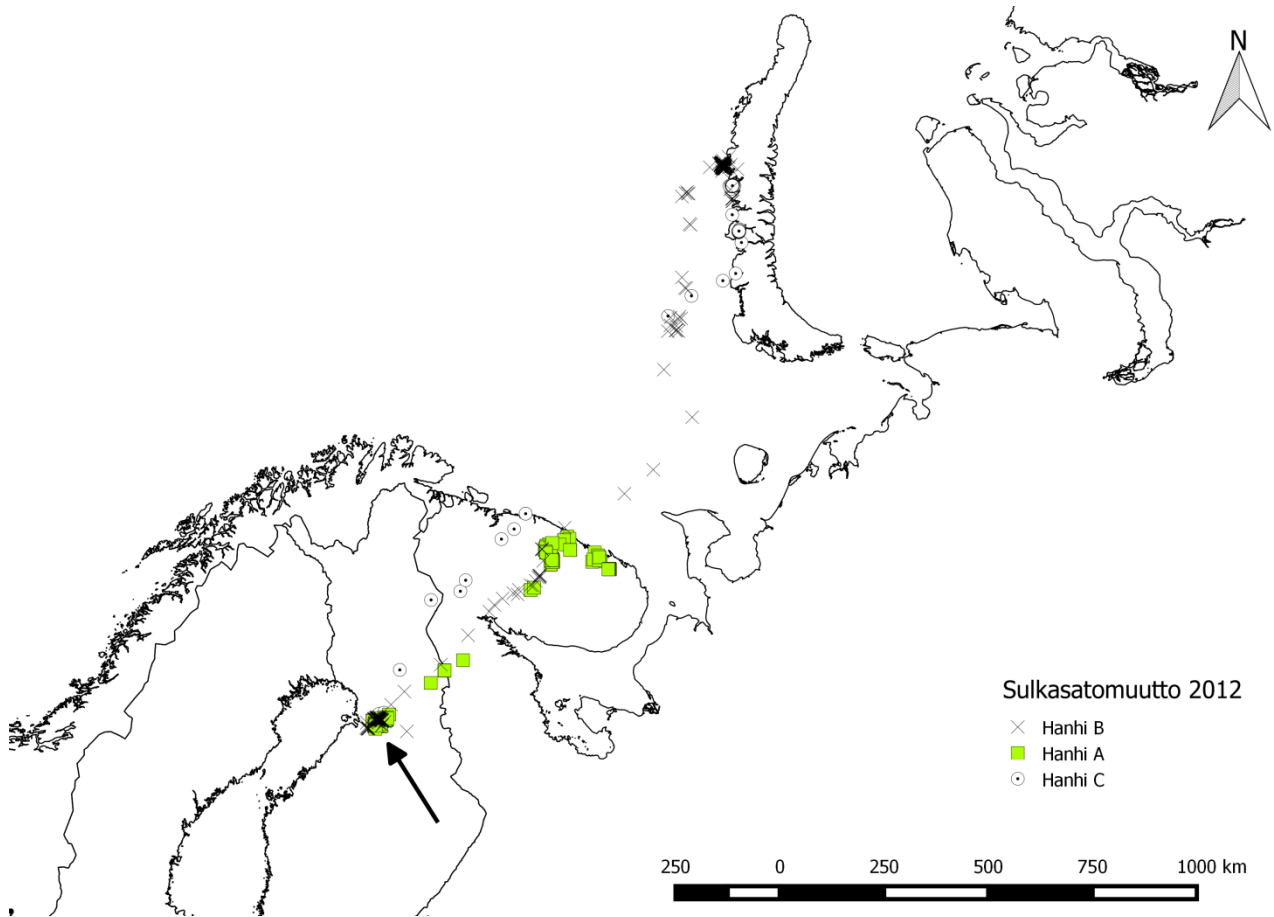


Kuva 17. Viiden satelliittipaikantimella merkityn taigametsähanhen syysmuuttoreitit pesimäalueilta levähdys- ja talvehtimisalueille. Nuolet osoittavat lintujen merkintäpaikkoja.

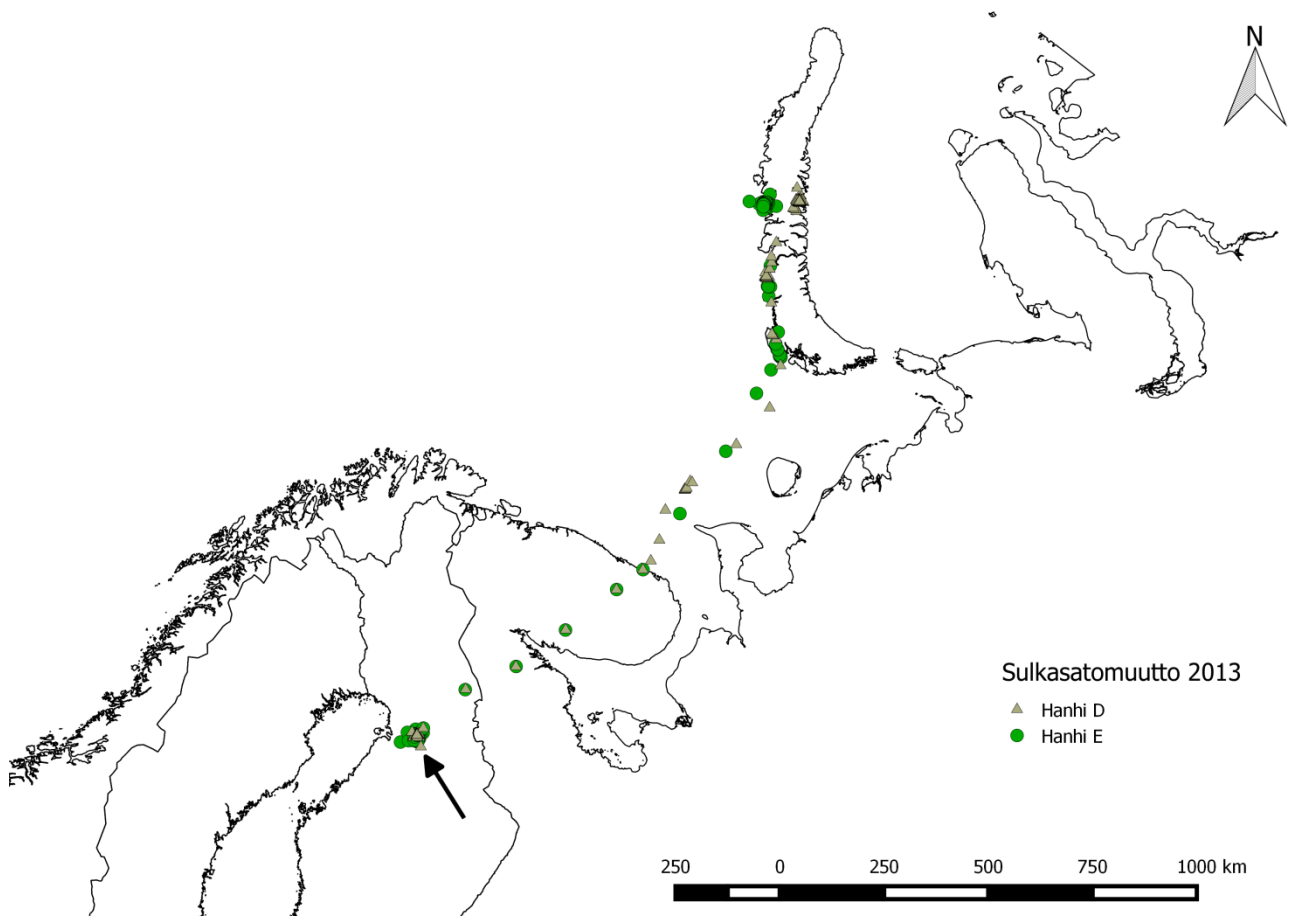
Tarkastelujaksoja oli yhteensä 16, ja niiden aikana satelliittipaikantimella merkityt hanhet lähtivät 10 kertaa sulkasatomuutolle Suomen ulkopuolelle. Yhtä lukuun ottamatta kaikki merkityt hanhet muuttivat sulkasadon ajaksi Novaja Zemljalle vähintään yhtenä kesänä. Novaja Zemlja oli myös ainoa varma sulkasatoalue pesimäalueiden ulkopuolella. Hanhen A sulkasatopaikka kesällä 2012 on epäselvä, koska paikannukset loppuvat Kuolan niemimaalle kesken sulkasatomuuton. Ennen paikannuksien loppumista lintu vietti noin viikon Kuolan niemimaan pohjoisosassa. Yksikään toinen seurattu hanhi ei pysähtynyt sulkasatomuuton aikana levähtämään näin pitkäksi ajaksi, joten pitkä pysähdys viittaa siihen, että kyseinen lintu on voinut jäädä sulkasadon ajaksi Kuolan

niemimaalle. Paikannuksien puuttuessa asiasta ei kuitenkaan saatu varmuutta.

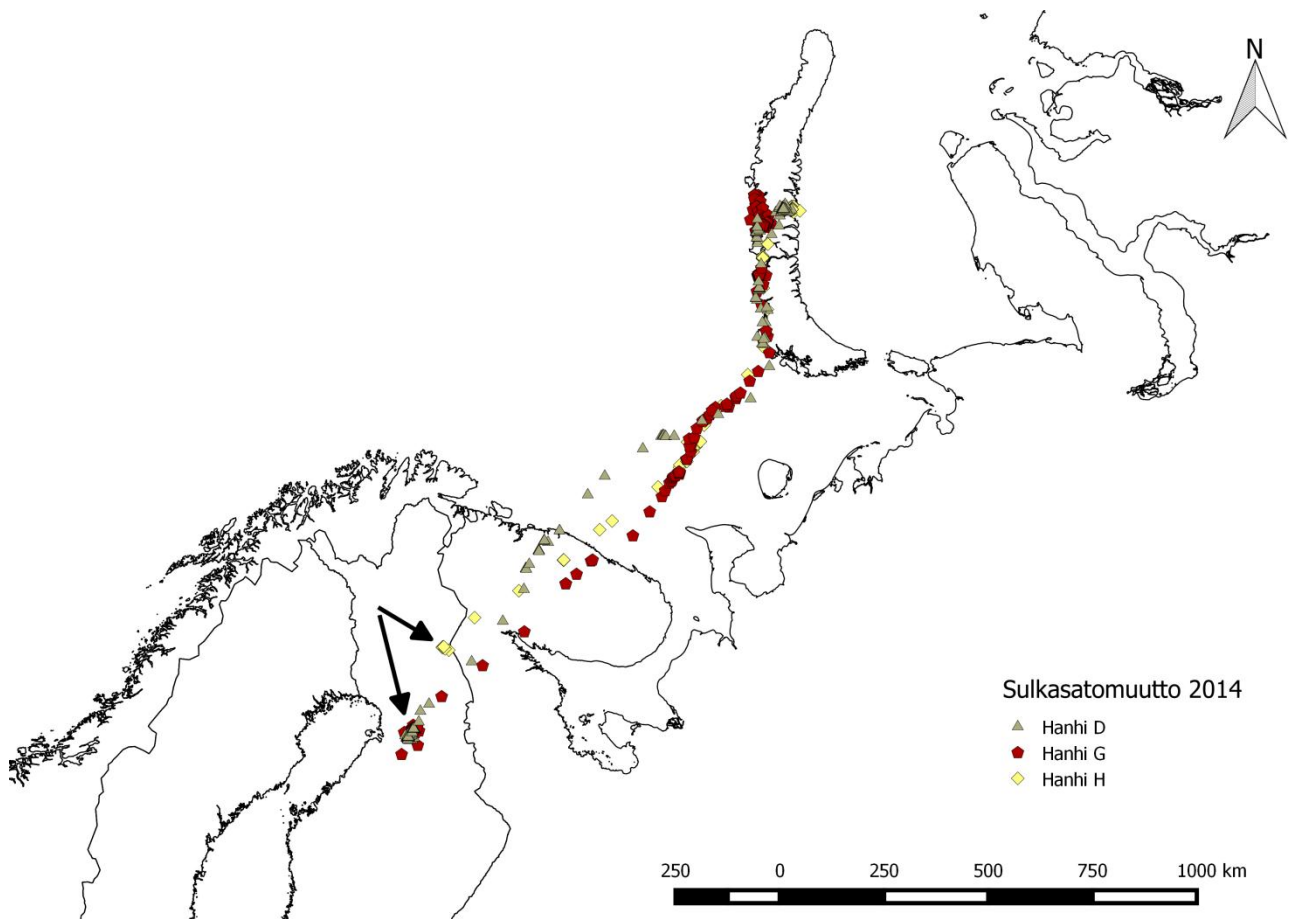
Merkityt hanhet lähtivät sulkasatomuutolle Suomesta kohti Novaja Zemljaa 29.5.–29.6. Linnut muuttivat pesimäalueilta saarelle hyvin suoraviivaisesti Kuolan niemimaan yli (kuvat 18, 19 ja 20).



Kuva 18. Satelliittipaikantimella merkittyjen taigametsähanhien sulkasatomuuttoreitit pesimäalueilta sulkasatoalueille vuonna 2012. Vaaleanvihreillä neliöillä merkityn linnun paikannukset loppuivat 9.7., jolloin sulkasatomuutto oli mahdollisesti vielä kesken. Nuoli osoittaa lintujen merkintäpaikkaa.



Kuva 19. Satelliittipaikantimella merkittyjen taigametsähanhien sulkasatomuuttoreitit pesimäalueilta sulkasatoalueille vuonna 2013. Nuoli osoittaa lintujen merkintäpaikkaa.

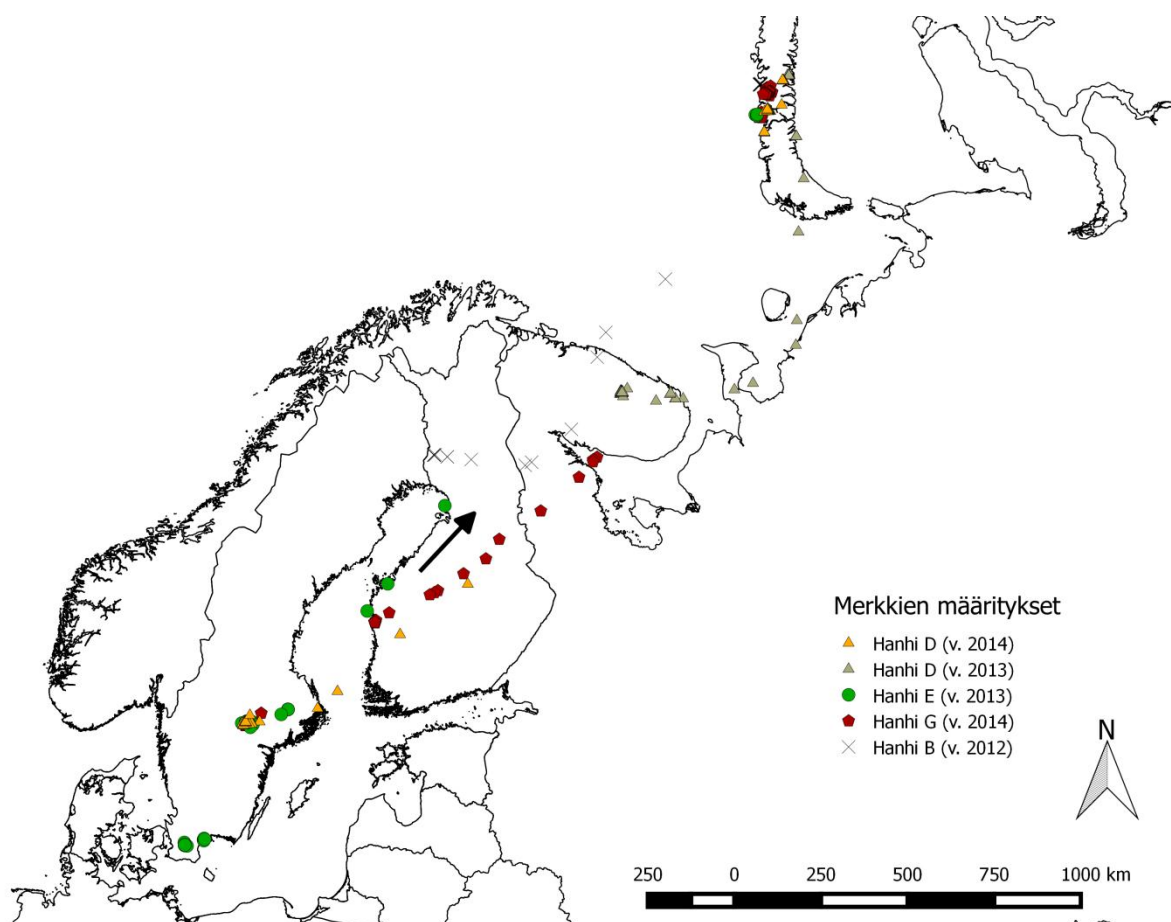


Kuva 20. Satelliittipaikantimella merkittyjen taigametsähanhien sulkasatomuuttoreitit pesimäalueilta sulkasatoalueille vuonna 2014. Nuolet osoittavat lintujen merkintäpaikkoja.

Syysmuutto Novaja Zemljalta kohti talvehtimisalueita alkoi syyskuussa. Aikaisin hanhi (D) lähti syysmuutolle 1.9. ja myöhäisin varmasti ajoitettu 22.9. (hanhi B). Tämän lisäksi hanhi E lähti Novaja Zemljalta syysmuutolle 15.–23.9., mutta tarkkaa päivämäärää ei kyetty määrittämään. Novaja Zemljalla sulkineista linnuista aikaisin (hanhi G) saavutti syysmuutollaan Suomen 17.9.–23.9. Myöhäisin sulkasatoalueelta talvehtimisalueelle matkalla oleva hanhi (B) havaittiin Suomessa ensimmäisen kerran 30.9. ja viimeisen kerran 6.10., jolloin linnun paikannukset loppuivat kokonaan.

Syysmuuttoreiteistä Novaja Zemljalta Ruotsiin saatiin heikkolaatuisia tuloksia, koska monelta linnulta puuttuu osa syysmuutonaikaisista paikannuksista. Novaja Zemljalta palaavat merkityt linnut muuttivat Kuolan niemimaan kautta, jossa osa linnuista pysähtyi levähtämään. Kuolan niemimaalta muutto jatkui leveää väylää pitkin Suomen yli länsirannikolle, jota pitkin linnut muuttivat kohti etelää ja lähtivät ylittämään Pohjanlahtea Vaasan ja Porin väliseltä vyöhykkeeltä. Yksi satelliittilähettimellä merkitty hanhi (B) saapui Suomeen noin Rovaniemen korkeudella ja lähti

muista poiketen lentämään suoraviivaisesti länteen. Lintu päätyi Miekojärvelle, jonne sen paikannukset loppuivat 6.10.2012 (kuva 21).



Kuva 21. Novaja Zemljalla sulkinneiden, satelliittipaikantimella merkittyjen Suomessa pesivien taigametsähanhien syysmuuttoreitit Novaja Zemljan sulkasatoalueilta levähdys- ja talvehtimisalueille. Nuoli osoittaa lintujen merkintäpaikkaa.

4. Tulosten tarkastelu

4.1. Suomessa pesivien taigametsähanhien muuttoreitit ja muuttoaikataulu

Tämän työn tulokset tukevat aiempaa käsitystä (Pessa ym. 2004) Suomessa pesivien taigametsähanhien muuttoreitistä pesimäalueilta levähdys- ja talvehtimisalueille. Pesimäalueillaan sulki neet suomalaiset taigametsähanhet muuttavat Suomen länsirannikkoa pitkin etelään, ylittävät Pohjanlahden Ahvenanmaan pohjoispuolelta ja saapuvat Ruotsiin Uppsalan ja Gävlen välisellä vyöhykkeellä.

Sen sijaan tämän työn tulokset eivät tue perinteistä käsitystä (Pessa ym. 2004) siitä, että Suomessa pesivät taigametsähanhet lähtisivät syysmuutolle elokuun loppuun mennessä. Pesimäalueelta kaularenkailla merkityistä metsähanhista elo-, syys- ja lokakuussa Suomessa tehdyistä havainnoista lähes kolmasosa (29 %) tehtiin syys- ja lokakuun aikana. Syys- ja lokakuussa tehdyistä havainnoista suurin osa tehtiin pesimäalueilla (kuva 14). Myöskään satelliittilähettimillä merkittyjen hanhien seuranta-aineisto ei tue aikaista syysmuutolle lähtöä, sillä seitsemästä merkitystä hanhasta ainoastaan yksi lähti syysmuutolle elokuussa (31.8.). Yksi hanhi lähti muutolle 8.9. ja viiden hanhen syysmuutto käynnistyi vasta syyskuun kahden viimeisen viikon aikana. Pelkän satelliittipaikantimilla merkittyjen metsähanhien seuranta-aineiston perusteella ei voida sanoa mitään varmaa metsähanhien muuton ajoittumisesta, koska aineisto on pieni. Satelliittipaikantimilla merkittyjen lintujen tuottama tieto kuitenkin tukee käsitystä, että läheskään kaikki Suomessa pesivät metsähanhet eivät aloita syysmuuttoaan syyskuun alkuun mennessä.

Satelliittipaikantimilla ja kaularenkailla merkittyjen metsähanhien tuottamaa aineistoa tarkasteltaessa on huomattava, että metsähanhen metsästysaika oli eri kaularengasaineiston keräämisen aikana kuin satelliittihanhien seurannan aikana. Kaularengasaineiston keruun aikaan vuosina 1979–2001 metsähanhen metsästys alkoi vuosittain 20. elokuuta, mutta satelliittilähettimillä merkittyjen hanhien seurannan aikaan vuosina 2010–2013 metsästyskauden alkua on siirretty myöhemmäksi. Näin ollen on mahdollista, että metsästyskauden alun siirtäminen myöhemmäksi on viivästyttänyt metsähanhien muutolle lähtöä, koska metsästyksen aiheuttama häirintä ei ole ajanut hanhia muutolle jo elokuussa. Tässä tutkimuksessa käytettyjen aineistojen perusteella ilmiön olemassa oloa ei kuitenkaan pystytä luotettavasti arvioimaan.

Kaularengastetuista metsähanhista tehtyjen havaintojen perusteella voidaan sanoa, että Lapissa ja Pohjois-Pohjanmaalla pesivät metsähanhet saapuvat syysmuutolla Ruotsiin keskimäärin samanaikaisesti. Pohjois-Pohjanmaalla pesivien metsähanhien muutto kuitenkin käynnistyy Lapissa

pesiviä metsähanhia aiemmin. Pohjois-Pohjanmaalla pesivistä metsähanhista ensimmäiset 10 prosenttia saapuvat Ruotsiin Lapissa pesivien lintujen ensimmäistä 10 prosenttia aikaisemmin. Lapissa pesivien metsähanhien muutto sen sijaan jakaantuu pidemmälle ajalle kuin Pohjois-Pohjanmaalla pesivien lintujen muutto. Syy tähän voi olla Lapin hanhisoiden vaikeampi saavutettavuus ja Pohjois-Pohjanmaata pienempi metsästyspaine, jolloin metsästyksen aiheuttama häirintä ei aja kaikkia metsähanhia muutolle lyhyen ajan sisään, vaan muutto jakautuu tasaisemmin pitkälle aikavälille.

4.2. Eri alalajien esiintyminen Suomessa

Syksyn sää- ja tuuliolosuhteet vaikuttanevat Suomessa esiintyvien tundrametsähanhien runsauteen, mutta lintuhavaintojen perusteella niiden esiintymisalueessa ei näyttäisi olevan suuria eroja vuosien välillä. Vaikka syksyllä 2012 Suomessa havaittiin selvästi muita vuosia enemmän tundrametsähanhia, ei niitä juuri havaittu Nurmes-Pori-linjan pohjoispuolella sinäkään vuonna. Vuosittain satoja tundrametsähanhia havaittiin ainoastaan pienellä alueella Kaakkois-Suomessa. Sen sijaan tundrametsähanhien määrä Kaakkois-Suomessa vaihtelee runsaasti syksyn sääolosuhteista riippuen.

Etelä-Suomessa havaittavat tundrametsähanhet ovat hyvin todennäköisesti Venäjällä pesiviä lintuja, joiden syysmuuttoreitti kulkee osittain Suomen yli. Normaalina syksynä valtaosa linnuista muuttaa ilmeisesti hieman Suomen itäpuolella. Syksyn 2012 tundrametsähanhien poikkeuksellisen runsas esiintyminen Suomessa selittyy todennäköisesti syys- ja lokakuussa vallinneilla voimakkailla itätuulilla, jotka toivat Suomeen ennätyksellisen suuria määriä tundralla pesiviä hanhia, jotka tavallisesti muuttavat Suomen itäpuolelta.

Myös taigametsähanhia havaittiin Suomessa syksyllä 2012 muita syksyjä runsaammin, joskaan ero muihin vuosiin ei ollut yhtä suuri kuin tundrametsähanhella. Myös havaittujen taigametsähanhien määrä kasvoi erityisesti Itä-Suomessa. Näin ollen myös niiden määrän lisääntymisen selittävät syksyn 2012 voimakkaat itätuulet, jotka toivat Suomeen normaalisti Venäjän puolella muuttavia lintuja.

Länsirannikolla havaittavat tundrametsähanhet voivat olla joko Venäjän luoteisosissa tai Fennoskandian pohjoisosissa pesiviä lintuja. Rannikolla tehtävät tundrametsähanhivainnot näyttäisivät olevan maantieteellisesti hieman erillään Etelä-Suomen tundrametsähanhialueesta, koska Suomenselän alueella tehtiin koko nelivuotisen tutkimusjakson aikana vain kaksi tundrametsähanhivaintoa (kuva 11). Havaintoaineisto ei kuitenkaan ole riittävän suuri ja kattava

johtopäätösten tekemiseksi. Länsirannikolla tehtyjen tundrametsähanhihavaintojen määrä on myös selvästi pienempi kuin etelämpänä Suomessa, joten johtopäätökset ovat herkempiä mahdollisten virheellisiin alalajinmäärittäisiin perustuvien havaintojen aiheuttamalle virheelle. Kuitenkin osa Tveitin (1984) Finnmarkissa merkkäämistä metsähanhista muutti talvehtimisalueilleen Suomen länsirannikkoa pitkin. Vaikka Tveitin (1984) merkitsemien lintujen alalajista ei ole tietoa, on mahdollista, että osa Finnmarkissa nykyään pesivistä tundrametsähanhista muuttaa talvehtimisalueilleen Suomen kautta.

4.3. Sulkasatoalueet ja sulkasatomuutto

Satelliittipaikantimella merkittyjen metsähanhien seuranta-aineisto viittaa siihen, että suuri osa Suomessa pesivistä, mutta pesinnässään epäonnistuneista taigametsähanhista lähtee sulkasatomuutolle Novaja Zemljan saarelle. Myös Ruotsissa satelliittilähettimellä merkityistä taigametsähanhista kolme viidestä lähti sulkasatomuutolle samalle saarelle (Nilsson ym. 2009), joten sulkasatomuutto Novaja Zemljalle vaikuttaisi olevan Fennoskandiassa pesivillä taigametsähanhilla pesinnän epäonnistumisen jälkeen enemmän sääntö kuin poikkeus. Kaikki satelliittipaikantimella merkityt linnut olivat pesimäikäisiä ja sulkasatomuutolle lähteneet linnut ovat todennäköisesti pesinnässään epäonnistuneita yksilöitä.

Sulkasatomuutto Novaja Zemljalle ei vaikuttanut lintujen talvehtimisalueisiin, vaan ne talvehtivat Etelä-Ruotsissa samoin kuin Suomessa vietetyn sulkasadon jälkeen. Novaja Zemljalta Ruotsiin matkaavien taigametsähanhien syysmuuttoreitti kulkee Kuolan niemimaan kautta Suomen yli. Sulkasatomuutolta palaavat linnut vaikuttaisivat saapuvan Suomeen leveällä vyöhykkeellä, mutta päätyvän länsirannikolle ja ylittävän Pohjanlahden melko samasta kohdasta kuin suoraan Suomen pesimäalueilta talvehtimisalueille muuttavat taigametsähanhet. Kaikki Novaja Zemljalta palanneet linnut olivat Pohjois-Pohjanmaan tutkimusalueella merkittyjä. Merkitsemispaikka ei siis vaikuttanut siihen, mistä lintu ylitti Suomen palatessaan sulkasatomuutolta. Yksi satelliittipaikantimella merkitty hanhi lensi Suomen Lapin yli suoraviivaisesti idästä länteen päätyen Pohjanlahden pohjoispuolelle Miekojärvelle, jonne paikannukset loppuvat (ks. kuva 21). Tämän perusteella on mahdollista, että jotkut Novaja Zemljalta palaavista linnuista saattavat lentää Suomen Lapin poikki Ruotsin Lappiin ja muuttaa Etelä-Ruotsiin Pohjanlahden länsipuolelta.

Novaja Zemljalta palaavat linnut näyttäisivät saavuttavan syysmuutollaan Suomen vasta syyskuun loppupuolella (taulukko 2). Osa satelliittipaikantimilla merkityistä taigametsähanhista pysähtyi syysmuutollaan Suomessa ja osa lensi Suomen yli pysähtymättä. Suomessa pysähtyvät linnut ovat alttiita metsästykselle Suomessa, mikäli ne saapuvat maahan metsästysaikana. Satelliittihanhi-

seurannasta saatuja tuloksia voidaan pitää vasta alustavina, koska aineisto koostuu vain seitsemän linnun seurantatiedoista. Lisäksi merkityt linnut ovat yhtä lukuun ottamatta pyydystetty samalta alueelta Pohjois-Pohjanmaalta, jolloin tuloksia ei suoraan voida yleistää kuvaamaan koko Suomen taigametsähanhien muuttokäyttäytymistä. Kaikki merkityt linnut olivat pesimäikäisiä. Tuloksista ei voida varmasti päätellä mitään pesimättömien, esiaikuisten lintujen sulkasatopaikoista. Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista selvittää myös esiaikuisten taigametsähanhien sulkasatoalueita.

Perinteisesti lintujen muuttoreittinä tai muuttotienä (engl. *flyway*) on pidetty matkaa pesimis-, levähdys- ja talvehtimisalueiden välillä. Suomessa pesivien taigametsähanhien sulkasatomuutto Novaja Zemljalle kasvattaa kuitenkin näiden lintujen vuosittaisen muuttomatkan vähintään kaksinkertaiseksi verrattuna siihen, että linnut muuttaisivat talvehtimisalueilleen suoraan pesimäalueilta. Tässä nimenomaisessa tapauksessa sulkasatomuutto tuskin asettaa merkittäviä lisähaasteita kyseisen populaation kannanhoidolle (ks. luku 4.4.). Kuitenkin muuttomatkan kaksinkertaistuminen minkä tahansa vesilintupopulaation kohdalla lisää ilmiselvästi tällaisten lisähaasteiden mahdollisuutta. Lintujen vuodessa kulkeman muuttomatkan kasvaessa lisääntyy todennäköisyys sille, että muuttoreitin varrelle sijoittuu useita valtioita, jolloin kansainvälisen yhteistyön asema korostuu näiden lajien kannanhoidossa. Lisäksi muutto sulkasatoalueilta talvehtimisalueille ajoittuu tyypillisesti vesilintujen metsästyskaudelle, joten varsinkin metsästyksen säätelystä sopiminen kansainvälisesti olisi näin ollen tärkeää. Mikäli satelliittipaikantimia otetaan tulevaisuudessa laajemmin käyttöön vesilintututkimuksessa, tullaan eri lintupopulaatioiden sulkasatomuutosta saamaan runsaasti lisätietoa. Mikäli vastaavaa sulkasatomuuttokäyttäytymistä kuin taigametsähanhella löytyy myös muista vesilintupopulaatioista, tulevat vaatimukset kansainvälisen yhteistyön lisäämisestä riistalintujen kannanhoidossa todennäköisesti kasvamaan.

4.4. Tulosten soveltaminen metsähanhen kannanhoidossa

Tundrametsähanhia esiintyy Suomessa syysmuuton aikaan merkittäviä määriä vain Kaakkois-Suomessa. Vuosien 2010–2013 metsähanhisaaliista kerättyjen siipinäytteiden DNA-analyysien alustavat tulokset viittaavat siihen, että suurin osa Kaakkois-Suomessa ammutuista metsähanhista on tundrametsähanhia (Aspi ym. 2014). Näin ollen Kaakkois-Suomessa olisi tulevaisuudessa mahdollista säädellä metsähanhen metsästystä muuta maata väljemmin. Metsästyksen säätely voitaisiin toteuttaa määrittämällä metsähanhelle kannanhoitoalueet. Kannanhoitoalueilla saaliin kokoa säädeltäisiin joko metsästysajalla, saaliskiintiöillä tai molemmilla. Suomen metsähanhikannan hoitosuunnitelmaluonnoksessa Kaakkois-Suomeen on esitetty omaa kannanhoitoaluetta. Metsästysaikojen määrittämisen tueksi siipinäyteaineistosta tulisi selvittää,

esiintyvätkö eri alalajit saaliissa eri aikaan syksyllä.

Aspin ym. (2014) tuloksista on huomioitava, että vuosina 2010–2013 metsähanhen metsästys alkoi normaalia myöhemmin. Vuonna 2010 metsästys alkoi Kaakkois-Suomessa 10.9., vuonna 2011 17.9., vuonna 2012 26.9. ja vuonna 2013 1.10. Metsästyksen alun viivästyttäminen on todennäköisesti lisännyt tundrametsähanhien osuutta saaliissa. Todennäköisesti metsästyksen säätely vaatii Kaakkois-Suomessakin metsästysajan alun viivästyttämistä.

Tundrametsähanhien esiintymisalue vaihtelee hieman vuosien välillä. Vaihtelun tärkein syy on tuulen suunta ja voimakkuus. Tästä syystä Kaakkois-Suomen kannanhoitoalue on syytä rajata siten, että siellä esiintyvistä metsähanhista valtaosa on tundrametsähanhia tavallisena vuotena eli silloin, kun hanhien syysmuuton aikaan ei ole poikkeuksellisen kovia itä- tai länsituulia. Metsähanhisaaliin alalajikoostumus varsinkin Kaakkois-Suomessa tulee seurata tulevana vuosina, jotta voidaan varmistua metsästyksen kohdistumisesta tundrametsähanhiin.

Aspin ym. (2014) alustavat tulokset metsähanhisaaliin alalajikoostumuksesta ovat eri alalajien esiintymisen suhteen yhdenmukaisia tässä työssä käytetyn lintuhavaintoaineiston kanssa. Lintuharrastajien keräämä havaintoaineisto on arvokasta tietoa, jonka käyttöä vesilintujen kannanhoidon tukena tulisi lisätä tulevaisuudessa.

Fennoskandiassa pesivien taigametsähanhien sulkasatomuutto Novaja Zemljalle näyttäisi olevan yleistä, joten sulkasatomuutolta palaavat linnut on syytä ottaa huomioon metsähanhikannan hoitoa suunniteltaessa. Mikäli Suomessa pesivien metsähanhien metsästyskuolleisuus halutaan pitää mahdollisimman pienenä, tulisi metsähanhen metsästyksen alkaa Suomessa vuosittain vasta noin lokakuun alussa. Vasta tällöin valtaosa Novaja Zemljalta palaavista metsähanhista on muuttanut Suomen ylitse Ruotsiin. Suurta painoarvoa näiden lintujen muuttoaikataululle ei tosin kannata asettaa, koska normaaleissa sää- ja tuuliolosuhteissa suurin osa linnuista lentää pysähtymättä Suomen yli. Tällöin ne eivät ole metsästykselle alttiita Suomessa. Nykytiedon valossa Fennoskandiassa pesivä taigametsähanhipopulaatio on niitä harvoja hanhipopulaatioita, joilla sulkasatomuutto voi olla tarpeen ottaa huomioon metsästyksen säätelyssä.

Lähteet

- Aarvak, T. & Øien, I. J. 2009. Monitoring of Bean Goose in Finnmark County, Norway – results from 2008. NOF rapport 2-2009. 12 s.
- Alphéraky, S. 1905. The Geese of Europe and Asia. Rowland Ward, Ltd, London. 198 s.
- Aspi, J., Honka, J., Heikkinen, M. & Helle, P. 2014. Suomen metsähanhisaaliin jakautuminen alalajeihin DNA-analyysien perusteella – Väliraportti. Julkaisematon.
- Brown, D. 2010. Identification and taxonomy of bean geese. *Birding World* 23(3): 110–121.
- Cramp, S. & Simmons, K. E. L. 1977. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol 1, Ostrich to Ducks. 1. painos. Oxford University Press, New York, United States. 722 s.
- de Jong, A. 2013. Management challenges and conservation efforts staging/wintering areas of the Taiga Bean Goose, especially in Sweden. Esitelmä taigametsähanhen kansainvälistä hoitosuunnitelmaa valmisteleivassa työpajassa Kristianstadissa, Ruotsissa 5.12.2013.
- 2010. Sädgås fångst på Varanger. *Vår Fågelvärld* 69(5): 38–39.
- de Jong, A., Heinicke, T., Aarvak, T. & Øien, I. J. 2013. Movements of Tundra Bean Goose *Anser fabalis rossicus* neck-banded in northern Scandinavia. *Ornis Norvegica* 36(1): 28–31.
- Delacour, J. 1951. Taxonomic Notes on the Bean Geese, *Anser fabalis* Lath. *Ardea* 39(1): 135–142.
- Eriksson, P. & Henricsson, T. 1990. Sädgåsen *Anser fabalis* i Åsele lappmark. *Vår Fågelvärld* 49(1): 7–14.
- Fox, A. D., Ebbinge, B. S., Mitchell, C., Heinicke, T., Aarvak, T., Colhoun, K., Clausen, P., Dereliev, S., Faragó, S., Koffijberg, K., Kruckenberg, H., Loonen, M. J. J. E., Madsen, J., Mooij, J., Musil, P., Nilsson, L., Pihl, S. & van der Jeugd, H. 2010. Current estimates of goose population sizes in western Europe, a gap analysis and an assessment of trends. *Ornis Svecica* 20(3–4): 115–127.
- Heinicke, T. 2013. The Taiga Bean Goose – Population distribution and migration, status and trends, status of knowledge, scientific and monitoring efforts. Esitelmä taigametsähanhen kansainvälistä hoitosuunnitelmaa valmisteleivassa työpajassa Kristianstadissa, Ruotsissa 5.12.2013.
- 2010a. Tundra Bean Goose *Anser fabalis rossicus* during spring migration in northern Sweden – rare visitor or regular passage migrant? *Ornis Svecica* 20(3–4): 174–183.
- 2010b. Bean Goose neck-banding projects in Europe – a recent overview. *Goose Bulletin* 10(1): 38–43.
- Heinicke, T. & de Jong, A. 2013. Tundra Bean Geese *Anser fabalis rossicus* in central and southern Sweden autumn 2009–spring 2012. *Ornis Norvegica* 36(1): 32–37.
- Johansen, H. 1959. Birds of West-Siberia. III Non-Passerines. *Journal of Ornithology* 100(1): 60–78.

- 1945. About races of the bean goose. Dansk Ornitologisk Foreningens Tidsskrift 39(1): 106–127.
- Kozulin, A. V., Nikiforov, M. E. & Pareiko, O. A. 1995. Goose migration in Belarus. IWRB Goose Research Group Bulletin 6(1): 20–24.
- Leito, A. 2008. Internationally important staging areas for geese in Estonia. Die Vogelwelt 129(3): 191–194.
- Lindholm, A. & Tolvanen, P. 2009. Tundrametsähanhi (*Anser fabalis rossicus*) Suomessa. Esiintyminen ja määrittäminen. Linnut 38(1): 36–41.
- Lindström, Å., Green, M. & Ottvall, R. 2011. Monitoring population changes of birds in Sweden. Annual report for 2010. Lund University, Department of Biology. 82 s.
- Litvin, K. E. & Syroechkovsky, E. V.: Breeding biology of Tundra Bean Goose (*A.f.rossicus*) in the North-East of the European part of Russia. Bulletin Goose Study Group of Eastern Europe and North Asia 2(1): 138–168.
- Madsen, J. 1991. Status and trends of the goose populations of the western palearctic in the 1980s. Ardea 79(2): 113–122.
- Nilsson, L. 2011. The migrations of Finnish Bean Geese *Anser fabalis* in 1978–2011. Ornis Svecica 21(1): 157–166.
- 2008. Recent changes in numbers and distribution of the Taiga Bean Goose *Anser fabalis fabalis* in south Sweden during 1977–2005. Die Vogelwelt 129(3): 263–267.
- 2000. Changes in numbers and distribution of staging and wintering goose populations in Sweden, 1977/78–1998/99. Ornis Svecica 10(1): 33–49.
- 1988. Staging and wintering goose populations in South Sweden 1977–78 to 1986–87. Wildfowl 39(1): 88–97.
- 1984. Migrations of Fennoscandian Bean Geese *Anser fabalis*. Swedish Wildlife Research 13(1): 83–106.
- Nilsson, L. & Månsson, J. 2013. Inventeringar av sjöfåglar, gäss och tranor i Sverige. Årsrapport 2012/13. Biologiska institutet, Lund universitet. 56 s.
- 2012. Inventeringar av sjöfåglar, gäss och tranor i Sverige. Årsrapport 2011/12. Biologiska institutet, Lund universitet. 55 s.
- Nilsson, L. & Pirkola, M. K. 1991. Migration pattern of Finnish Bean Geese *Anser fabalis*. Ornis Svecica 1(2): 69–80.
- 1986. The migration pattern of Bean Geese *Anser fabalis* in the Baltic area. Vår Fågelvärld, Supplement 11(1): 147–153.
- Nilsson, L. & Persson, H. 1984. Non-breeding distribution, numbers and ecology of Bean Goose *Anser fabalis* in Sweden. Swedish Wildlife Research 13(1): 107–170.

- Nilsson, L., van den Bergh, L. & Madsen, J. 1999. Taiga Bean Goose *Anser fabalis fabalis*. Julkaisussa: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, T. (toim.). Goose populations of the Western Palearctic. A review of the status and distribution. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. s. 20–36.
- Nilsson, L., de Jong, A., Heinicke, T. & Sjöberg, K. 2009. Satellite tracking of Bean Geese *Anser fabalis fabalis* and *A. f. rossicus* from spring staging areas in northern Sweden to breeding and moulting areas. *Ornis Svecica* 20(3): 184–189.
- Owen, M. & Black, J. M. 1990. Waterfowl Ecology. 1. painos. Blackie and Son Limited, Bishopbriggs, Glasgow. 194 s.
- Paasivaara, A. 2014. Suomalaisen taigametsähanhen (*Anser fabalis fabalis*) säilyvyys ja kotipaikkauskollisuus kaularengasmerkinnän ja nilkkarengaspalautusten perusteella. Julkaisematon käsikirjoitus.
- 2013. Mukana muutolla – satelliittilähetin antaa uutta tietoa taigametsähanhesta. *Metsästäjä* 62(1): 10–12.
- Parslow-Otsu, M. 1991. Bean geese in the Yare Valley, Norfolk. *British Birds* 84(5): 161–170.
- Pessa, J., Väyrynen, E. & Timonen, S. 2004. Metsähanhitutkimuksen ja -seurannan tuloksia kolmen vuosikymmenen ajalta. *Linnut-vuosikirja* 2004(1): 28–33.
- Pirkola, M. K. & Kalinainen, P. 1984a. Metsähanhen levinneisyys ja elinympäristöt Suomessa viime vuosikymmeninä. *Suomen Riista* 31(1): 83–91.
- 1984b. The status, habitats and productivity of breeding populations of Bean Goose, *Anser fabalis fabalis*, in Finland. *Swedish Wildlife Research* 13(1): 9–48.
- Ruokonen, M. & Aarvak, T. 2011. Typology revisited: historical taxa of the bean goose – pink-footed goose complex. *Ardea* 99(1): 103–112.
- Ruokonen, M., Litvin, K. & Aarvak, T. 2008. Taxonomy of the bean goose–pink-footed goose. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48(2): 554–562.
- Salminen, A. 1983. Suomen sorsalinnut. 1. painos. Lintutieto Oy, Helsinki. 206 s.
- Sangster, G. & Oreel, G. J. 1996. Progress in taxonomy of Taiga and Tundra Bean Geese. *Dutch Birding* 18(6): 310–316.
- Scott, D. A. & Rose, P. M. 1996. Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. 336 s.
- Strøm, H., Øien, I. J., Opheim, J., Khakhin, G. V., Cheltsov, S. N. & Kuklin, V. 1997. Seabird Censuses on Novaja Zemlya 1996. NOF report No. 1-1997. Norwegian ornithological Society, Klæbu, Norja. 31 s.
- Tveit, G. 1984. Autumn migration, wintering areas and survival of Bean Geese *Anser fabalis* marked on the moulting grounds in Finnmark, north Norway. *Swedish Wildlife Research* 13(1): 73–82.

Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011. Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Ympäristöministeriö. [Verkojulkaisu]. Saatavissa: <http://atlas3.lintuatlas.fi>. [Viitattu 13.5.2015].

van den Bergh, L. 1999. Tundra Bean Goose *Anser fabalis rossicus*. Julkaisussa: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, T. (toim.). Goose populations of the Western Palearctic. A review of the status and distribution. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. s. 38–66.

Vaurie, C. 1965. The Birds of the Palearctic Fauna. Non-Passeriformes. H.F. & G., Witherby, London. 763 s.

Väyrynen, E. 1996. Metsähanhi. Julkaisussa: Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. (toim.). Riistan jäljille. 1. painos. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. s. 129–131.

– 1992. Metsähanhi – rimpisoiden supersorsa. Metsästäjä 41(4): 20–21.

Väyrynen, E. & Väänänen, V. 2004. Metsähanhi. Julkaisussa: Nummi, P. & Väänänen, V. (toim.). Jahtimailla – riistalinnut. Weilin+Göös Oy, Helsinki. s. 74–77.

Waaramäki, T. 1970. Havaintoja metsähanhesta Kuusamossa ja Sallassa. Suomen Riista 22(1): 89–96.